

التأثيرات السمية لكلوريد الزئبقيك ومعالجتها بالسيلينيوم في بعض معايير الدم في ذكور الجرذان البيض

كريم حميد رشيد
كلية العلوم / جامعة بابل سابقاً
كلية الزراعة / جامعة كربلاء حالياً

إخلاص عبد حمزة العلواني
كلية الطب البيطري / جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على ذكور الجرذان البيض *Rattus rattus* والتي تراوحت أوزانها بين (200-300) غرام وبعمر اثني عشر اسبوعاً وعددها (68) جرذاً. تم دراسة التأثيرات السمية لكلوريد الزئبقيك والتي شملت التأثيرات السمية للمادة والتي من خلالها حددت الجرعة المميته الوسطية LD_{50} في الجرذان وهي 5 ملغم/كغم من وزن الجسم. بينما قسمت الثمانية والأربعون حيواناً (48) إلى أربعة مجاميع وبواقع اثني عشر حيواناً (12) لكل مجموعة وذلك لدراسة التأثيرات السمية المزمنة وباستخدام الجرعة (0.5, 1, 1.5) ملغم/كغم من وزن الجسم من كلوريد الزئبقيك للمجاميع الثلاثة على التوالي والتي حقنت داخل الخلب (IP) ولمدة 45 يوماً وبواقع جرعه واحدة كل يومين أما المجموعة الرابعة حقنت بالمحلول الملحي الفسيولوجي (0.9%) و عدت كمجموعة سيطرة.

أظهرت نتائج التأثيرات السمية لكلوريد الزئبقيك وجود انخفاض معنوي باحتمالية ($P > 0.05$) في معايير الدم الفسلجية والتي شملت حجم الخلايا المرصوص ومعدل عدد كريات الدم الحمراء وعدم وجود فروق معنوية في معدل عدد كريات الدم البيضاء عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة ومع بعضها البعض، كما بينت الدراسة وجود انخفاض معنوي باحتمالية ($P < 0.05$) في معايير الدم الكيموحيوية والتي شملت دراسة تركيز بعض الإنزيمات وهي (ALT, AST, ALP) ومعدل البروتين الكلي في المصل.

استخدم السيلينيوم بتركيز 0.5 ملغم/كغم من وزن الجسم بالحقن داخل الخلب ولمدة ثلاثون يوماً (30) وذلك لمعالجة التأثيرات السمية المزمنة في الجرذان المعاملة بكلوريد الزئبقيك مسبقاً وكانت النتيجة ظهور انخفاض معنوي عند مستوى احتمالية ($p < 0.05$) في معدل حجم الخلايا المرصوصة ومعدل عدد كريات الدم الحمراء في حين لم يؤثر في معدل عدد الخلايا البيضاء وفي تركيز إنزيمات ALT, AST, ALP وكذلك في معدل تركيز البروتين الكلي في المصل عند المقارنة مع مجموعة السيطرة.

Abstract

This study was designed to investigate some side effects of mercuric chloride, when injected intraperitoneally in healthy rats. Lethal Dose (LD_{50}) was determined. it was found to be 5 mg/kg of body weight, then doses of 0.5, 1.0 and 1.5 mg/kg of body weight were injected intraperitoneally to study some blood parameters for a period of 45 days. Sixty eight male rats weighed 200 - 300 grams & aged (12) weeks were used in this study. twenty rats were divided randomly to determine the Lethal Dose (LD_{50}), and 48 rats were divided randomly into four groups (12 rats for each group), the first animal group were injected subcutaneously with normal physiological saline, while 2,3,4 groups were injected with mercuric chloride at doses of (0.5, 1.0, 1.5) mg/kg of body.

The results showed that there was a significant decrease in Packed Cells Volume (P.C.V), Red Blood Cells (R.B.Cs) & no significant differences in White Blood Cells (W.B.Cs), also showed a decrease of liver enzymes (ALT, AST, ALP) & total protein in serum.

Selenium at the dose of (0.5) mg/kg of body weight for (30 days) to decrease the effects of mercuric chloride was injected subcutaneously in the rats that were already treated with mercuric chloride. Significant decreases in Packed Cells Volume (P.C.V) & Red Blood Cells count (R.B.Cs) were found & no significant differences in White Blood Cells (W.B.Cs) and in (ALT, AST, ALP) were noticed & a decrease in total serum protein was observed.

المقدمة

تتعرض الكائنات الحية للعناصر الثقيلة بسبب التلوث البيئي الناتج عن الفضلات الصناعية التي يتم طرحها في مياه الأنهار أو البحيرات والتي يكون أغلبها فضلات صلبة خطيرة أو مركبات عضوية ذات سمية عالية أو مواد مشعة والتي تحدث خللاً في التوازن البيئي والكائنات الحية (العمر, 2000). إن طريقة دخول مثل هذه السموم إلى جسم الكائن الحي يكون إما بالاستنشاق (inhalation) أو الملامسة بالجلد أو عن طريق الفم (ingestion) أما مع ماء الشرب الملوث أو الغذاء الملوث

بتلك المركبات العضوية وأن التعرض لهذه المواد لفترات زمنية متفاوتة قد يسبب تراكم هذه المركبات في الأجهزة المختلفة ثم ظهور العلامات المرضية الناتجة من التعرض لهذه السموم (ATS DR, 1999, Liu, et al., 1998).
 لوحظ للمعادن الثقيلة مثل كلوريد الزئبق تأثيراً في معايير الدم ومنها زمن النزف وزمن التخثر والعدد الكلي لكريات الدم الحمر والعدد الكلي لكريات الدم البيض وتركيز الهيموغلوبين ومعدل ترسيب كريات الدم الحمر (E.S.R) وتزداد هذه التأثيرات زيادة التركيز لكلوريد الزئبق والزيادة في زمن النزف والتخثر يعود إلى تأثيره في نظام تكوين الدم والذي ينتج عنه تحطم واختزال في مستويات تكوين الصفائح الدموية (Sarkar et al., 1992).
 إن الزيادة في زمن النزف والتخثر قد تكون ناتجة من اضطراب في عمل الكبد المؤول عن تصنيع عوامل التخثر مثل الفايبرونوجين والبروثرومبين.

أما انخفاض العدد الكلي لكريات الدم الحمر (Total Erythrocyte Count (TEC) قد يعود إلى تأثيرات سمية خلوية (cytotoxic) لمركبات المعادن الثقيلة على النسيج المكون للدم ونخاع العظم مسبباً خللاً وتغيراً في مراحل تكوين كريات الدم الحمر Erythropoises وقلة عددها.

(Nunes et al., 2001; Tariq, 2007 and Sharma et al., 2007) Erythropoises

يزيد كلوريد الزئبق من معدل ترسيب كريات الدم الحمر (E.S.R) عند الجرعة الحادة وتحت الحادة كما يؤدي إلى انخفاض العدد الكلي لكريات الدم الحمر وزيادة تراص هذه الخلايا ومن ثم زيادة كتلتها (Agrawal and Chaurosia, 1989). كما يسبب التعرض لكلوريد الزئبق اختزال في تركيز الهيموغلوبين وتحطم غشاء كريات الدم الحمر ووظائفها ومن ثم حصول تغيرات مرضية (Tariq, 2007) تشكل كمية الزئبق المتواجدة في البيئة أو مصادر الغذاء ضرراً كبيراً على الصحة إذا لم يؤخذ السيلينيوم بنظر الاعتبار وظهر أول بحث عن تأثيرات الحماية للسيلينيوم ضد التسمم بالزئبق عام 1967. وتشير العديد من الدراسات إلى أن السيلينيوم موجود في الأطعمة مثل السمك كحماية ضد التعرض للزئبق إذ إن السيلينيوم يقوم بعزل الزئبق ويختزل قدرته البايولوجية ويحدث ذلك بسبب تكوين معقد بألفة عالية، إذ إن الزئبق يحجز السيلينيوم مما يثبط فعالية العديد من الإنزيمات المعتمدة على السيلينيوم، بينما بالمقابل يقوم السيلينيوم بمساعدة استمرار تصنيع هذه الإنزيمات. يرتبط الزئبق بالسيلينيوم ليشكل سيلينيد الزئبق غير الذائب وهذا الترابط يوفر الحماية ويمنع التأثيرات السلبية في الحيوان الذي يتناول غذاء مسمم بالزئبق (SMD, 2004).

طرائق العمل

- اختبار التأثيرات السمية لكلوريد الزئبق

تم تهيئة الحيوانات المختبرية حيث استخدمت جرذان بيضاء *Rattus rattus* بعمر (10-12) اسبوع ووزن (200-300) غرام المجهزة من كلية الطب / جامعة الكوفة وكلية التربية / جامعة كربلاء والتي تم تكثيرها في ظروف مختبرية مثلى من درجة حرارة 25 م واضاءة 12 ساعة ضوء و12 ساعة ظلام متعاقبين، وقدم الماء والعليقة الجاهزة *ad libitum*

- التأثيرات السمية المزمنة

اعتمدت طريقة (Behrens and Karber, 1953) لتحديد الجرعة المميته الوسطية LD_{50} لكلوريد الزئبق وقد استعمل عشرون حيواناً ذكراً قسمت إلى أربعة مجاميع بواقع خمس حيوانات لكل مجموعة وحضرت الجرعة التي اعطيت لها وتم حقنها داخل الخلب (IP) وبشكل سلسلة تصاعدياً للجرع المختلفة لكلوريد الزئبق وتمت مراقبتها خلال اربعة وعشرين وتكرر هذه العملية مع كل مجموعة حتى يتم تثبيت اخر جرعة معطاة. تم حساب قيمة LD_{50} من المعادلة التالية:

$$LD_{50} = \text{Biggest dose} - \sum a X b / n$$

a: الفرق بين الجرعتين في مجموعتين متتاليتين و b: معدل عدد الحيوانات الميتة لمجموعتين متتاليتين و n: عدد الحيوانات في كل مجموعة.

- التأثيرات السمية المزمنة

تضمنت هذه الدراسة استخدام حيوانات بعدد ثمانية واربعون حيوان قسمت إلى اربعة مجاميع وبواقع اثني عشر حيوان لكل مجموعة، وقد تم اعطاء كلوريد الزئبق بالحقن داخل الخلب (IP) وبالجرع الثلاثة وهي (0.5, 1, 1.5) ملغم/كغم من وزن الجسم، وعددت المجموعة الرابعة مجموعة سيطرة حيث حقنت بالمحلول الملحي الفسيولوجي (0.9%)، واختبرت الجرعة اعتماداً على الجرعة الوسطية المميته LD_{50} .

بعد الانتهاء من المعاملة تمت التضحية بالحيوانات بطريقة التخدير بمادة الكلوروفورم وشرحت مباشرة للحصول على عينات الدم بطعن القلب بواسطة محقنة طبية (5 مل) حاوية على الهيبارين لاجراء اختبارات معايير الدم الفسلجية وغير حاوية على الهيبارين وذلك لفصل المصل عن الدم بتركة بدرجة حرارة الغرفة لمدة ساعة ثم نبذ بجهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 3000 دورة /دقيقة، عزل المصل بعناية ونقل الى انابيب وحفظ بدرجة حرارة (-20)م لحين الاستعمال وذلك لاجراء الفحوصات الكيموحيوية

التحليل الإحصائي

تم تحليل نتائج الدراسة إحصائياً باستعمال البرنامج الإحصائي (Genstat) الإصدار (1995) وتضمن هذا التحليل حساب المتوسط الحسابي والخطأ القياسي (Mean±S.E.) وإجراء المقارنة بين المتوسطات في فترات التجريب المختلفة وباستعمال اقل فرق معنوي بين متوسطين (Least Significant Differences) L.S.D. (وتحت مستوى احتمالية 0.05.

النتائج

التأثيرات السمية للمادة

تم تحديد جرعة كلوريد الزنثييك القاتلة لنصف عدد ذكور الجرذان البيض LD₅₀ وسجلت النتائج تحديد الجرعة القاتلة لنصف عدد ذكور الجرذان كما مبين في الجدول (1)

جدول (1) تحديد الجرعة الوسطية المميتة LD₅₀ لكلوريد الزنثييك القاتلة في ذكور الجرذان البيض

axb	معدل عدد الحيوانات الميئة (b)	الفرق بين جرعة وأخرى (a)	عدد الوفيات	عدد الحيوانات (n)	جرعة كلوريد الزنثييك mg/kg
0	0	2	0	5	2
2	1	2	2	5	4
5	2.5	2	3	5	6
8	4	2	5	5	8

$$\sum a \times b = 15$$

إذ إن :-

$$LD_{50} = \text{biggest dose} - \sum a \times b / n$$

$$= 8 - 15 / 5$$

$$= 8 - 3$$

$$= 5 \text{ Mg/kg}$$

a: الفرق بين الجرعتين في مجموعتين متتاليتين .

b: معدل عدد الحيوانات الميئة في مجموعتين متتاليتين .

n: عدد حيوانات كل مجموعة .

التأثيرات السمية المزمنة

يوضح الجدول (2) وجود انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل حجم الخلايا المرصوص ($P.C.V$) في المجاميع المعاملة بالجرع (1.0 و 1.5) ملغم/كغم من كلوريد الزنثييك عند مقارنة مع مجموعة السيطرة ومع المجاميع المعاملة مع بعضها البعض ، ولا يوجد فرق معنوي ($P > 0.05$) عند الجرعة 0.5 ملغم/كغم من كلوريد الزنثييك مقارنة مع مجموعة السيطرة.

أوضحت نتائج الجدول (2) وجود انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل عدد كريات الحمر في المجموعة المعاملة بالجرعة (1.5) ملغم/كغم من كلوريد الزنثييك مقارنة مع مجموعة السيطرة ومع المجاميع المعاملة مع بعضها البعض ، ولا يوجد فرق معنوي ($P > 0.05$) عند الجرعة 0.5 و 1.0 ملغم/كغم من كلوريد الزنثييك مقارنة مع مجموعة السيطرة ومع المجاميع المعاملة مع بعضها البعض.

أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) في معدل عدد كريات الدم البيض بين المجاميع المعاملة بالجرع (0.5, 1.0, 1.5) ملغم/كغم مقارنة مع مجموعة السيطرة ومع بعضها البعض (جدول 2) .

جدول (2) : تأثير المعاملة بالجرع المختلفة من كلوريد الزنثييك في معدل حجم الخلايا المرصوص ومعدل عدد كريات الدم الحمراء والبيضاء في الجرذان (ملغم/كغم) من وزن الجسم

معدل عدد كريات الدم البيض كرية/ملم ³ المعدل ± الخطأ القياسي	معدل عدد كريات الدم الحمر كرية/ملم ³ ($\times 10^6$) المعدل ± الخطأ القياسي	PCV (%) المعدل ± الخطأ القياسي	المعاملات
378.5±7400	0.2±3.5	1.15±40.0	السيطرة
763.7±5000.0	0.2± 3.3	2.18±34.33	0.5 ملغم/كغم
333.3±4666.0	0.1± 3.2	1.15± 33.00	1.0 ملغم/كغم
2587.3±4833.3	0.8± 1.2	3.66± 18.66	1.5 ملغم/كغم
3609.603	1.138	6.011	L.S.D

أوضحت النتائج وجود انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل حجم الخلايا المرصوص للمجاميع المعالجة بالجرعة 0.5 ملغم/كغم من وزن الجسم من السيلينيوم عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة وعدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) عند مقارنة المجاميع مع بعضها البعض (جدول 3)

بينت النتائج الموضحة بالجدول (3) إلى وجود انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل عدد الكريات الحمر عند الجرعة (1.5 ملغم/كغم) المعالجة بالسيلينيوم مقارنة مع مجموعة السيطرة وعدم وجود فروق معنوية بين المجاميع المعالجة مع بعضها البعض . وأظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) بين المجاميع المعالجة بالجرعة (0.5) ملغم/كغم من السيلينيوم مقارنة مع مجموعة السيطرة ومع بعضها البعض (جدول 3) .

جدول (3) : تأثير المعالجة بالسليينيوم في معدل حجم الخلايا المرصوص و عدد كريات الدم الحمراء والبيضاء في الجرذان المعاملة بالجرع المختلفة من كلوريد الزنثيقيك

معدل عدد كريات الدم البيضاء كرية/ملم ³ المعدل±الخطأ القياسي	معدل عدد كريات الدم الحمراء كرية/ملم ³ (×10 ⁶) المعدل±الخطأ القياسي	PCV (%) المعدل±الخطأ القياسي	المعاملات
375.64±4566.66	0.05±3.70	0.57±38.00	0.5 ملغم/كغم
721.88±5233.33	0.72±2.60	2.60± 23.66	1.0 ملغم/كغم
808.29±5000.00	0.28± 2.40	3.05± 26.00	1.5 ملغم/كغم
1819.624	1.237	6.433	L.S.D

تأثير المعاملة بالجرع المختلفة من كلوريد الزنثيقيك في بعض معايير الدم الكيموحيوية معدل البروتين الكلي في المصل أوضحت نتائج الجدول (4) وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل البروتين الكلي في المصل للمجاميع المعاملة بالجرعة (1.5) ملغم/كغم من وزن الجسم من كلوريد الزنثيقيك مقارنة مع مجموعة السيطرة وعدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجاميع المعاملة بالجرع (0.5 و 1.0) ملغم/كغم من وزن الجسم مقارنة مع مجموعة السيطرة ومع بعضها البعض. أظهرت النتائج المبينة في الجدول (4) وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في تركيز إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP) للمجاميع المعاملة بالجرع (0.5 و 1.0 و 1.5) ملغم/كغم من وزن الجسم من كلوريد الزنثيقيك مقارنة مع مجموعة السيطرة وعدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجاميع المعاملة مع بعضها البعض .

أوضحت نتائج الجدول (4) وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في تركيز إنزيم الكبد (ALT) للمجاميع المعاملة بالجرع (0.5 و 1.0 و 1.5) ملغم/كغم من وزن الجسم من كلوريد الزنثيقيك مقارنة مع مجموعة السيطرة وعدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجاميع المعاملة مع بعضها البعض .

أظهرت النتائج المبينة بالجدول (4) وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في تركيز إنزيم الكبد (AST) للمجاميع المعاملة بالجرع (0.5 و 1.0 و 1.5) ملغم/كغم من وزن الجسم من كلوريد الزنثيقيك مقارنة مع مجموعة السيطرة وعدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجاميع المعاملة مع بعضها البعض .

جدول (4): تأثير المعاملة بالجرع المختلفة من كلوريد الزنثيقيك في بعض معايير الدم الكيموحيوية.

المعاملات	معدل البروتين الكلي المعدل±الخطأ القياسي	ALP (U/L) المعدل±الخطأ القياسي	AIT (U/L) المعدل±الخطأ القياسي	AST (U/L) المعدل±الخطأ القياسي
السيطرة	0.15±6.26	22.14±378.13	4.02±55.60	10.61±166.63
0.5 ملغم/كغم	0.37±5.50	39.01± 262.80	2.25± 34.53	11.29± 115.23
1.0 ملغم/كغم	0.45±5.29	40.51± 252.46	4.10± 29.60	12.49± 105.00
1.5 ملغم/كغم	0.55± 5.00	45.22±232.13	3.86± 25.50	11.95± 105.13
L.S.D	1.081	99.294	9.576	30.542

يلاحظ من الجدول (5) وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل البروتين الكلي في المصل للمجاميع المعاملة بالسليينيوم بالجرع 1.0 و 1.5 ملغم/كغم من وزن الجسم مقارنة مع مجموعة السيطرة وعدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجاميع المعاملة مع بعضها البعض .

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (5) عدم وجود فرق معنوي ($P>0.05$) في تركيز إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP) للمجاميع المعاملة بالسليينيوم بالجرعة (0.5) ملغم/كغم من وزن الجسم مقارنة مع مجموعة السيطرة وعدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجاميع المعاملة مع بعضها البعض .

أوضحت نتائج الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في تركيز إنزيم الكبد (ALT) للمجاميع المعاملة بالسليينيوم بالجرعة (0.5) ملغم/كغم من وزن الجسم مقارنة مع مجموعة السيطرة وكذلك عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجاميع المعاملة مع بعضها البعض .

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (5) عدم وجود فرق معنوي ($P>0.05$) للمجاميع المعاملة بالسليينيوم بالجرعة (0.5) ملغم/كغم من وزن الجسم مقارنة مع مجموعة السيطرة وعدم وجود فروق معنوية بين المجاميع المعاملة مع بعضها البعض .

جدول (5): تأثير المعالجة بالسلينيوم في بعض معايير الدم الكيموحيوية في الحيوانات المعاملة بالجرع المختلفة من كلوريد الزنبيق \pm الخطأ القياسي (SE).

المعاملات	معدل البروتين الكلي	ALP (U/L)	AIT (U/L)	AST (U/L)
0.5 ملغم/كغم	0.05±6.50	15.87±353.25	1.15±42.60	0.92±139.00
1.0 ملغم/كغم	0.03± 6.23	4.96±378.80	0.80±43.10	0.02±139.05
1.5 ملغم/كغم	0.12± 6.13	1.73±375.23	0.72±39.93	0.92±142.66
L.S.D	0.267	36.492	5.683	14.071

المناقشة

- التأثيرات السمية للمادة

أوضحت نتائج الدراسة الحالية إن قيمة جرعة كلوريد الزنبيق تحت البريتون (داخل الخلب) القاتلة لنصف عدد ذكور الجرذان البيض هي 5 ملغم / كغم من وزن الجسم الكلي وهي مقاربة لما حصل عليه آخرون إذ انحصرت قيمة LD₅₀ بين (1 - 14) ملغم / كغم من وزن الجسم فقد كانت قيمة LD₅₀ للحقن تحت البريتون هي 5 ملغم / كغم من وزن الجسم للفئران (Carolina Biology Report, 2009). وقد يعزى التغيرات البسيطة بين هذه القيم وبين قيمة الدراسة الحالية إلى أسباب ربما تعود إلى سلاله الجرذ أو الظروف المحيطة أو نوع التغذية أو الفروقات الفردية (Lukas et al, 2007).

- التأثيرات السمية المزمنة

أشارت نتائج الدراسة إلى حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل حجم الخلايا المرصوص للحيوانات المعاملة بالجرع (1.0 و 1.5) ملغم / كغم من كلوريد الزنبيق مقارنة مع مجموعة السيطرة وكذلك عند مقارنة المجاميع المعاملة مع بعضها البعض خلال فترة التجريب (45 يوم) وقد يحدث ذلك نتيجة تحطم غشاء كريات الدم الحمر وبالتالي تحلل هذه الكريات وانخفاض تركيز الهيموغلوبين في الدم (Tariq, 2007).

بيّنت نتائج الدراسة الحالية وجود انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل عدد كريات الدم الحمر للمجاميع المعاملة بالجرعة (1.5) ملغم / كغم من كلوريد الزنبيق مقارنة مع مجموعة السيطرة و عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) عند مقارنة المجاميع المعاملة مع بعضها البعض وقد يعود سبب هذا الانخفاض إلى أن كلوريد الزنبيق له تأثيرات سمية خلوية Cytotoxic على النسيج المكون للدم ونخاع العظم واضطراب في نخاع العظم مما يؤدي إلى تغير في دورة الخلية وقلة تكوين كريات الدم الحمر (Sharma et al., 2007). إضافة إلى تحطم غشاء كريات الدم وتحلل هذه الكريات (Tariq, 2007).

بيّنت نتائج الدراسة الحالية عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) في معدل عدد كريات الدم البيض للمجاميع المعاملة بالجرع المختلفة من كلوريد الزنبيق مقارنة مع مجموعة السيطرة وكذلك بين المجاميع المعاملة مقارنة مع بعضها البعض ويعزى ذلك إلى أن التسمم بكلوريد الزنبيق يمكن أن يؤدي إلى زيادة الخلايا المتكونة لكريات الدم البيض وبالتالي زيادة ارتشاحها إلى الدم المحيطي وتعويض الخلية المتضررة (Sharma et al., 2007; Tariq, 2007).

أشارت نتائج الدراسة الحالية وجود انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل البروتين الكلي في المصل عند الجرعة (1.5 ملغم / كغم) من وزن الجسم من كلوريد الزنبيق مقارنة مع مجموعة السيطرة قد يعزى ذلك إلى مسخ البروتين وخلل في عملية إنتاجه بنتيجة التعرض للزئبق اللاعضوي وهذا يتفق مع (Wilkinson et al., 2002) الذي أشار إلى أن كلوريد الزنبيق يسبب تحطم البروتين وذلك لقدرة الزئبق على الارتباط بمجموعة السلفاهيدرات (-SH) للبروتين مما ينتج عنه تأيؤ الكبريت (sulfur) الموجود على الإنزيمات وتغير نشاط هذه الإنزيمات مما يؤثر في عملية أيض البروتينات والنمو.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية إلى حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل إنزيم الفوسفاتيز القاعدي في مصل الدم للمجاميع المعاملة بالجرعة 1.5 ملغم / كغم من وزن الجسم بكلوريد الزنبيق مقارنة مع مجموعة السيطرة وان هذا الانخفاض قد يكون له علاقة بالتغيرات في مستوى الكالسيوم لان تركيز الإنزيم له علاقة عكسية مع مستوى الكالسيوم أي أن الانخفاض التدريجي في إنزيم الفوسفاتيز القاعدي يقابله زيادة تدريجية في مستوى الكالسيوم في الدم (Bar et al, 2002). مما ينتج عنه تدهور في النمو الذي تمت ملاحظته في الحيوانات المعاملة، كما أن تسمم الكبد الناتج من كلوريد الزنبيق قد يسبب هذا الانخفاض بإنزيم الفوسفاتيز القاعدي لان الكبد يعد مصدراً مهماً لهذا الإنزيم في الجسم (Katzung, 2004).

تعتبر الإنزيمات الناقلة للأمين (ALT و AST) من الإنزيمات التي لها علاقة بوظائف الكبد إذ يتواجد إنزيم AST في الكبد والقلب والعضلات الهيكلية وكريات الدم الحمر والكليتين (Bennett&plum, 1996) بينما يتواجد إنزيم ALT بتركيز عالية بالكبد وبنسب اقل في البنكرياس والعضلات الهيكلية (Martein et al., 1985). وعليه فإن تركيزها في الدم يعطي صورة عن مدى فعاليتها في تلك الأعضاء وخصوصاً في الكبد. ومن خلال ملاحظة نتائج الدراسة الحالية تبين حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل تركيز إنزيمي (ALT و AST) للمجاميع المعاملة بالجرع (0.5 و 1.0 و 1.5) ملغم / كغم من وزن الجسم بكلوريد الزنبيق مقارنة مع مجموعة السيطرة ووجد أن تركيز هذين الإنزيمين انخفض بدرجات متفاوتة مما قد يدل على أن المعاملة بكلوريد الزنبيق قد سببت تسمماً كبدياً وتلفاً خلوياً مما أدى إلى انخفاض تراكيز هذه الإنزيمات وقد جاءت هذه الدراسة مشابهة لتلك التي حصل عليها (Al-Harhi, 2006) أوضحت نتائج الدراسة الحالية انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في معدل حجم الخلايا المرصوص (P.C.V) ومعدل عدد كريات الدم الحمر للمجاميع المعاملة مقارنة مع مجموعة السيطرة ومع بعضها البعض. إن هذا الانخفاض عن مجموعة السيطرة قد يكون بسبب عدم اعطاء الوقت الكافي لأسترجاع العدد الطبيعي

لكريات الدم الحمر او بسبب قلة جرعة السيلينيوم المستخدمة في المعالجة . لوحظ عدم وجود فروق معنوية لعدد كريات الدم البيض عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة ومع بعضها البعض للأسباب انفة الذكر وهذه النتائج لا تتفق مع (Industrial Health Report,2007).

بينت نتائج الدراسة الحالية وجود انخفاض معنوي ($P < 0.05$) للمجاميع المعالجة بالسيلينيوم مقارنة مع مجموعة السيطرة وذلك ربما لأن السيلينيوم لم يتمكن من رفع مستوى البروتين في المصل بسبب الضرر الحاصل بالكبد من جراء المعاملة بكلوريد الزنثيقيك وبالتالي فإن إنزيم Seleno Protein-P الموجود في البلازما لم يستطع تكوين معقد مع الزنثيقيك لإعادة توزيعه في الدم والكبد ليقفل من تلف أو مسخ البروتين .

كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية في إنزيمات الكبد وذلك من خلال تعديل إنزيمات الكبد الناقلة للأمين (ALT و AST) عن طريق إزالة سمية الكبد إذ يعمل على حماية الخلايا من الجذور الحرة مما أدى إلى رفع نسبة إنزيمات الكبد مقابل الانخفاض الذي سببته المعاملة بكلوريد الزنثيقيك وكذلك قد يكون بسبب أن إنزيم (GSH) يتداخل مع الزنثيقيك في نسيج الكبد لسحب وإعادة توزيع الزنثيقيك في الجسم (Industrial Health Report,2007).

المصادر العربية :

1- العمر ، مثنى عبد الرزاق. (2000). التلوث البيئي . دار وائل للنشر. الأردن ، عمان .

المصادر الأجنبية :

- 2- Agrawal,R and Chaurosia,J.P.N.(1989).Chronic Effect of Mercury chloride ingestion on rat adrenocortical function.Bulletin of Environmental contamination and Toxicology;43:481-484.
- 3-AL-Harhi,M.A.:(2006).Impact of supplemental feed enzymes,condiments Mixture or their combination on broiler performance, nutrients digestibility and plasma constituents.International Journal of poultry science,5(8):764- 771.
- 4-ATSDR.(Agency for toxic Substances and Disease Registry).(1999).Toxicological profile for mercury.Atlanta,GA:U.S.Department of health and human services,public health service.
- 5-Bar,A. Razaphkovsky, V.; and Vax, E.(2002).Re-evaluation of calcium and phosphorus requirements in aged laying hens. British poultry science 43(2):261-269.
- 6-Bennett,J.C; and plum,F.(1996). Textbook of Medicine.20th ed.,1,W.B.Saunders company Philadelphia,pp:610.
- 7-Belfeld,A. & Goldberg,D.M.(1971). Enzyme Obeste .Gynecol.,12:561- 562.
- 8-Brown,B.A.(1976). Haematology:principles and procedures. 2nd ed.,Lea and Fepiger,Philadelphia.
- 9-Carolina Biological report :(2009) Material Safety Data sheet for Mercuric Chloride.
- 10-Campbell,T.W.(1988).Avian Hematology and cytology. First Edition ,IOW state university press. Amess,Iowa.
- 11- Genstat,(1995). The Laws of Agricultural Trust ,5th ed.,Rothamsted Experimental Station. U.S.A.Hall, R.D. and Malia R.S.(1984). Medical Laboratory Haematology 3rd ed., Butterworms, London.
- 12-Industrial Health Report.(2007). Role of Selenium in Mercury Intoxication in mice. Toxicokinetics section , Industrial Toxicology Research centre, 45,388-395.
- 13-Katzung GB.(2004). Basic and clinical pharmacology.9th Edition. Mc-Graw Hill company, Newyork. 970-981.
- 14-Liu,J.O.;Liu,Y.I;Habeebu,S.U. and klaassen,C.X.(1998). Susceptibility of MT/Nul/Mice to chronic Cdcl induced nephrotoxicity indicate the renal injury is not mediated by cdMT complex. Toxicol. Sci.46:197-203.
- 15-Lukas,A.I;lengyel,Z.R.;Institoris, L.E. and SZabo, A.S.(2007). Sub chronic heavy metal and alcohol treatment in rat: Changes in the Somatosensoryevoked cvoked cortical activity. Acta.Biol.Hung.3:59-67.
- 16- Martein, D.W.;Mayes, P.A.; Rodwell, V.W.;and Granner, D.K.(1985). Harper's review of Biochemistry.20th ed Lange Medical.
- 17-Nunes, Ac.,M.Mathias,Daluz and A.M.Crespo(2001):Morphological and haematological parameters in the Algerian mouse (Mus spretus). Inhibiting an area contaminated with heavy metals. Environ.pollut.,113,87-93.
- 18-Reitman , S.& Frankel , S. (1957) . A colorimetric method for determination of serum glutamic oxaloacetic and pyruvic transaminase . *Am .J . Clin . Pathol .* , 28 : 56-63 .
- 19- Sarkar,M.,D. Ghosh,H.Biswas and N.M.Biswas (1992). Effect of sodium arsenite on haematology in male albino rats.Ind.physiol.All.sci, 46,116-120.
- 20-Sharma,S.,A.sharma,P.K.singh,P.Soni,S.,Sharma and K.P. Sharma(2007):Impact of distillery soil leachate on haematology of Swiss albino mice. Bull. Environ. Contam. Toxicol.79,273-277.
- 21-SMDJ Seychelles Medical and Dental Journal(2004), Mercury:Selenium interactions and health implications. Special Issue Vol.7 No 1.
- 22-Tariq, H.A.(2007). Comparative study between chronic effect of Lead and copper on haematology parameters. SGTT Med.J.,2,22-29.
- 23-Tietz,N.W.(1982).Fundamentals of clinical chemistry. 2nd edition, W.B. Saunders company, Philadelphia.
- 24-Wilkinson LJ,*etal* (2002) . Cystein dioxygenase:modulation of expression in human cell lines by cytokines and control of sulphate production. Toxicol *Invitro*;16(4):481-3.