

## تأثير فيتامين هـ في سمية الكاديوم في اسماك الكارب الاعتيادي

شهباء خليل ابراهيم الطائي و آلاء حسين علي الحمداني

فرع الأمراض، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق  
e-mail: shahbaa\_khalil@yahoo.com

(الاستلام ٢٥ شباط ٢٠٠٨؛ القبول ١٦ كانون الأول ٢٠٠٨)

### الخلاصة

استخدم في هذه الدراسة كلوريد الكاديوم وبالتركيز دون المميت الوسطي والذي كان 1 ملغم/لتر ولمدة 7 أيام مع فيتامين هـ بجرعة 0.2 ملغم/1غم من وزن الجسم ولمدة 3 ايام لتقليل التأثيرات السمية لكلوريد الكاديوم. الا انه لم يكن هنالك تحسن في المعايير الدموية والتي شملت قياس تركيز الهيموغلوبين وحجم خلايا الدم الحمر المرصوصة والنسبة المئوية للخلايا اللمفية، ولكن حدث انخفاض معنوي في نشاط كل من انزيمي الالنين امينو ترانسفيريز والكرياتين فوسفوكاينيز في مصل الدم. ولم تؤد المعاملة بفيتامين هـ مع كلوريد الكاديوم الى حدوث اصلاح في الانسجة المتضررة الناتجة عن التسمم بالكاديوم والتي تضمنت تغييرات مرضية عيانية كاحتقان الغلاصم ونسجيا تمثلت الافات بحدوث فرط التنسج في الخلايا الظهارية وتضخم الخلايا الساندة المخاطية مع ارتشاح الخلايا الالتهابية مما ادى الى التصاق الصفائح الغلصمية الثانوية وقد لوحظ احتقان الكبد والكلية مع ظهور بقع شاحبة على السطح الخارجي لهما، ونسجيا فقد تضمنت الافة ارتشاح الخلايا الالتهابية وخاصة الخلايا الميلانية البلعمية والخلايا وحيدة النواة في النسيج الكبدي، وتخن جدار القنوات الصفراوية، وحدث النزف والنخر في النسيج الكبدي بينما في الكلية فقد لوحظ احتقان الاوعية الدموية مع تكون القوالب المترججة في النبيبات الكلوية.

### Effect of vitamin E on cadmium toxicity in common carp (*Cyprinus carpio L.*)

S. K. I. Al-Taee, A. H. A. Al-Hamdani

Department of Pathology, College of Veterinary Medicine, University of Mosul, Mosul, Iraq

#### Abstract

The sublethal median concentration of cadmium chloride was used at concentration 1mg/L for 7 days ,with 0.2mg/1g body weight of vitamin E for 3 days which was used as an antioxidant there was no improvement in hematological parameters, but there was significant reduction in the serum alanine aminotransferase and creatine phosphokinase activity. Treatment with vitamin E and cadmium chloride could not repair the tissues damage result from cadmium which included grossly congestion of gills , histopathological lesions revealed hyperplasia of epithelial cells with hyperatrophy of piler cells and inflammatory cells infiltration which lead to adhesion of the secondary lamellae of gills, In liver and kidney which appeared congested with presence of pale areas, histopathological lesions include infiltration of inflammatory cells specially melanomacrophage and mononuclear cells in hepatic tissue with thickening of the bile duct wall, haemorrhage and necrosis in hepatic tissue, while in kidney there was congestion of blood vessels, deposition of hyaline casts in the renal tubule.

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

## المقدمة

من الامراض مع استمرار التغذية إلى حين بدء التجربة اذ قطع الغذاء عنها قبل بدء التجربة بـ 24 ساعة.

### جمع عينات الدم

جمعت عينات الدم من الوريد الذنبى للسمة Caudal Vein قسم من العينات وضعت في انابيب لاحتوي على مانع التخثر لغرض الحصول على المصل والقسم الاخر من عينات الدم حفظ في انابيب حاوية على مانع التخثر لغرض اجراء الفحوصات الدموية. وبعد ذلك اجريت الصفة التشريحية للاسماك المستخدمة في هذه الدراسة وسجلت التغييرات المرضية العيانية كما اخذت نماذج من انسجة كل من الغلاصم والكليية والكبد وحفظت في محلول الفورمالين الدارئ المتعادل لغرض اجراء الفحوصات النسجية.

استخدمت 20 سمكة قسمت عشوائيا الى 4 مجاميع وبواقع 5 اسماك لكل مجموعة.

**المجموعة الاولى:** مجموعة السيطرة اذ وضعت الاسماك في ماء خال من الكلور.

**المجموعة الثانية:** وضعت الاسماك في ماء خال من الكلور وحاوي على كلوريد الكاديوم بتركيز (1 ملغم/لتر) ولمدة 7 ايام.  
**المجموعة الثالثة:** اعتبرت مجموعة سيطرة اذ جرعت الاسماك بفيتامين هـ وبجرعة 0.2 ملغم / 1غم من وزن الجسم عن طريق الفم وبواسطة انبوب اللي المعدي Stomach Tube (9) ولمدة 3 ايام.

**المجموعة الرابعة:** وضعت الاسماك في ماء خال من الكلور وحاوي على كلوريد الكاديوم بتركيز (1 ملغم/لتر) وجرعت الاسماك بفيتامين هـ وبجرعة 0.2 ملغم / 1غم من وزن الجسم عن طريق الفم وبواسطة انبوب اللي المعدي Stomach Tube (9) ولمدة 3 ايام وبنفس الوقت الذي عرضت فيه الاسماك للتسمم.

قتلت الاسماك في كل المجموعات بعد مرور 7 ايام ودرست التغييرات المرضية العيانية والنسجية، المعايير الدموية والتي شملت: قياس تركيز الهيموغلوبين باستخدام عدة القياس الخاصة انتاج شركة Syrbio، فرنسا، تقدير حجم خلايا الدم الحمراء المرصوصة باستخدام طريقة المايكروهما توكريت، والنسبة المئوية للخلايا اللمفية (10) المعايير الكيموحيوية والتي شملت: قياس نشاط انزيم الانلنن امينو ترانسفيريز انتاج شركة Biomaghreb، المغرب وقياس نشاط انزيم الكرياتين فوسفوكاينيز انتاج شركة Biolabo SA، فرنسا.

بعد الكاديوم من العناصر المعدنية التي يؤدي التسمم بها الى احداث الكرب التاكسدي (1) Oxidative stress اذ يحث الكاديوم على انتاج اصناف الاوكسجين الفعالة وذلك من خلال ارتباطه بمواقع ارتباط المعادن الداخلية الفعالة كالتحاس والحديد مؤديا الى تحطم العضيات المهمة او نتيجة قلة كاسحات الجذور الداخلية مثل الكلوتاثيون (2) ونقي الخلايا نفسها من الجذور الحرة بواسطة انظمة مضادات الاكسدة (3) والتي قد تكون انزيمية مثل الكلوتاثيون بيروكسيداز او غير انزيمية مثل فيتامين هـ اذ يعد من مضادات الاكسدة غير الانزيمية الذاتية بالدهون (4)، طبيعيا يتكون من الفا - توكوفيرول، بيتا - توكوفيرول، كاما - توكوفيرول، ودلتا - توكوفيرول وايضا الفا - توكوترينول، بيتا - توكوترينول، دلتا - توكوترينول (5). ويعد الفا - توكوفيرول اكثرها فعالية من الناحية البايولوجية اذ يعمل على التقليل من الاجهاد التاكسدي الذي يحدث في عضيات الخلية Cell organelles والنواتج عن اصناف الاوكسجين الفعالة (6)، كما يحافظ على استقرارية الغشاء الخلوي من خلال منعه لتكاثر الجذور الحرة (7)، كذلك يؤدي الى تكوين مركبات الجذور غير المتأكسدة Non-radical oxidation من خلال التفاعل بين جذور الفا- توكوفيرول مع الجذور الحرة وهذه المركبات لها القدرة على الاقتران مع حامض الكلوكويورنيك Glucuronic acid والذي يطرح الى خارج الجسم مع البول او الصفراء (7). لفيتامين هـ اهمية في تحسين الاستجابة المناعية للاسماك، اذ يعدل من التغييرات الفسلجية لاسماك القوس قزح عند تغذيتها على علائق ذات تراكيز عالية من الدهون الغير المشبعة (4)، اذ وجد (8) الى ان نقص فيتامين هـ في عليفة اسماك القوس قزح تؤدي الى ضعف النمو.

## المواد وطرائق العمل

### الاسماك

استخدمت في هذه الدراسة اسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio L.*، التي تم الحصول عليها من قسم الثروة الحيوانية - كلية الزراعة/جامعة دهوك وبواقع 20 سمكة، تراوحت اوزانها بين (50-100) غم وضعت في احواض زجاجية قياسها (40×40×80) سم<sup>3</sup> في ماء خال من الكلور Dechlorinated Water وكانت الدالة الحامضية pH 7.5 ودرجة حرارة 18 - 20<sup>o</sup>م مع توفر الاوكسجين خلال مدة التجربة. تركت الاسماك لمدة اسبوع للتأقلم وللتأكد من خلوها

## التحليل الاحصائي

تم استعمال اختبار تحليل التباين واختبار دنكن متعدد المديات وباستعمال برنامج التحليل الاحصائي (11).

## النتائج

### التغيرات المرضية

أظهرت الاسماك المعاملة بكلوريد الكادميوم 1 ملغم/لتر مع فيتامين هـ 0.2 ملغم/ 1غم من وزن الجسم سباحة طبيعية الى نهاية مدة التجربة والتي كانت 7 ايام. وعند اجراء الصفة التشريحية للاسماك المعاملة بفيتامين هـ مع كلوريد الكادميوم لوحظ نفس التغيرات المرضية العيانية التي لوحظت في المجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم بالتركيز دون المميت الوسطي 1ملغم/لتر ولمدة 7 ايام من التعرض والتي تمثلت باحتقان الغلاصم وقد اظهرت نتائج الفحص النسيجي للغلاصم حدوث التغيير الدهني في قسم من الخلايا الظهارية للصفائح الغلصمية الثانوية الصورة (1) مقارنة مع صورة (2) التابعة لمجموعة السيطرة وفي الكلية تمثلت الافات العيانية بظهور البقع النخرية والمحاطة بمناطق نزفية ونسجيا كانت الافات المرضية في الكلية عبارة عن ارتشاح الخلايا الالتهابية في النسيج الخلالي مع وجود نزف وحدث التنكس الزجاجي Hyaline degeneration في بعض النبيبات الكلوية الصورة (3) مقارنة مع صورة (4) التابعة لمجموعة السيطرة وعند اجراء الفحص العياني للكبد لوحظ وجود الاحتقان مع ظهور البقع النخرية المحاطة بمناطق نزفية الصورة ، وكانت الافات المرضية النسجية الملاحظة في النسيج الكبدى اقل شدة بالمقارنة مع الافات المرضية الملاحظة في الكبد بعد مرور 7 ايام من المعاملة بكلوريد الكادميوم متمثلة بنزف بسيط في النسيج الخلالي الكبدى وحدث التنكس الفجوي الصورة (٥) مقارنة مع كبد الأسماك لمجموعة السيطرة الصورة (٦).

### التغيرات الدموية

#### الهيموغلوبين

بينت النتائج التي تم الحصول عليها من هذه التجربة ان تركيز الهيموغلوبين لم يتأثر عند استعمال فيتامين هـ اذ يوضح الجدول (1) ان تركيز الهيموغلوبين في المجموعة المعاملة بفيتامين هـ مع كلوريد الكادميوم وبعد مرور 7 ايام لم تختلف معنويا عن المجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم بعد 7 ايام وعن المجموعة المعاملة بفيتامين هـ مع ملاحظة الفرق الحسابي الا ان معدل هاتين المجموعتين لتركيز الهيموغلوبين انخفض معنويا ( $P \leq 0.05$ ) عن المجموعة غير المعاملة بفيتامين هـ وكلوريد الكادميوم.

## حجم خلايا الدم الحمر المرصوصة PCV%

من الجدول (1) يتبين عدم وجود فروق معنوية بين معدلي المجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم ولمدة 7 ايام والمجموعة الاخرى المعاملة بكلوريد الكادميوم مع فيتامين هـ في حين انهما انخفضتا معنويا ( $P \leq 0.05$ ) عن المجموعة غير المعاملة بفيتامين هـ وكلوريد الكادميوم والتي بلغ معدلها 45.40% وعن المجموعة المعاملة بفيتامين هـ التي بلغ معدلها 40.80% ولم تختلفا معنويا فيما بينهما.

### النسبة المئوية للخلايا اللمفية

كما موضح في الجدول (1) ان المجموعة غير المعاملة بفيتامين هـ وكلوريد الكادميوم هي افضل المعدلات على مستوى نتائج هذه الصفة اذ بلغ معدلها 96.60% وقد بلغ معدل المجموعة المعاملة بفيتامين هـ 95.0% كما يوضح الجدول انخفاضا معنويا ( $P \leq 0.05$ ) في معدل المجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم مع فيتامين هـ ومعدل المجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم ولمدة 7 ايام اذ بلغ معدلها 85.40%، 80.40% على التوالي عن المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكادميوم وعن المجموعة المعاملة بفيتامين هـ.

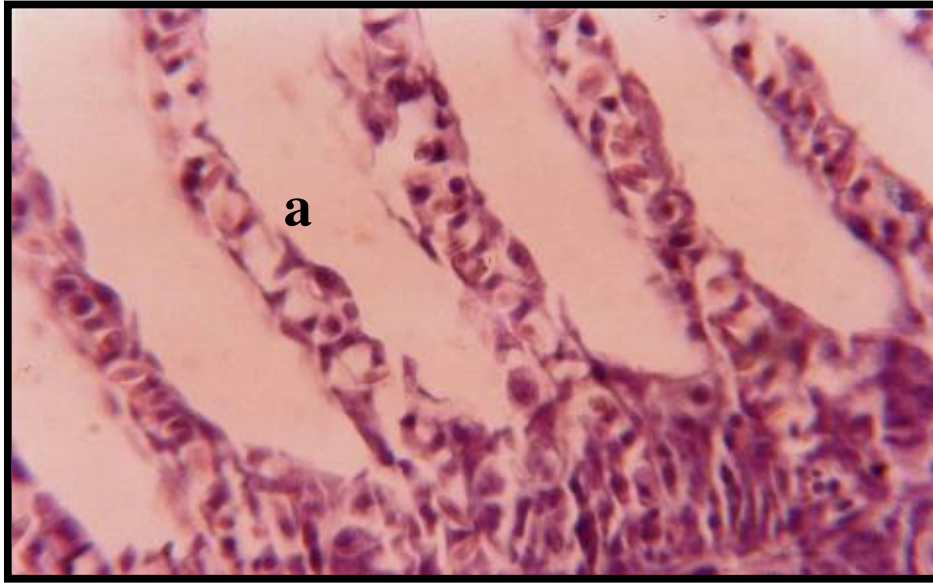
### المعايير الكيموحيوية

نشاط انزيم الانين امينو ترانسفيريز ALT في مصل الدم (وحدة دولية/لتر): من الجدول (2) يتبين وجود اختلافات معنوية بين المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكادميوم والمجموعة المعاملة بفيتامين هـ والمجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم لمدة 7 ايام والمجموعة الاخرى والمعاملة بكلوريد الكادميوم مع فيتامين هـ وكالاتي : بلغ معدل المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكادميوم والمجموعة المعاملة بفيتامين هـ 4.96 و 5.48 على التوالي في حين كان هناك ارتفاع معنوي ( $P \leq 0.05$ ) في معدل المجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم لمدة 7 ايام والذي بلغ 81.06 عن المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكادميوم وعن المجموعة المعاملة بفيتامين هـ، اما معدل المجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم مع فيتامين هـ فقد بلغ 18.92 اذ انخفض معنويا ( $P \leq 0.05$ ) عن المجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم ولمدة 7 ايام، الا ان معدل المجموعة المعاملة بكلوريد الكادميوم مع فيتامين هـ كان مرتفعا معنويا ( $P \leq 0.05$ ) عن المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكادميوم والمجموعة المعاملة بفيتامين هـ.

نشاط انزيم الكرياتين فوسفوكاينيز CPK في مصل الدم (وحدة دولية /لتر): اتضح من الجدول (2) اختلاف بين المجموعات المختلفة اذ بلغ معدل المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكادميوم

بكلوريد الكاديوم مع فيتامين هـ وبلغ 12.48 عن المجموعة المعاملة بكلوريد الكاديوم ولمدة 7 ايام ومع هذا كان مرتفعاً معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عن المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكاديوم وعن المجموعة المعاملة بفيتامين هـ.

والمجموعة المعاملة بفيتامين هـ 5.38, 5.28 على التوالي في حين بلغ معدل المجموعة المعاملة بكلوريد الكاديوم لمدة 7 ايام 19.88 والذي ارتفع معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عن معدل المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكاديوم والمجموعة المعاملة بفيتامين هـ، فيما انخفض معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) معدل المجموعة المعاملة



الصورة (1) صورة نسيجية لمقطع في غلاصم سمكة معرضة لكلوريد الكاديوم بتركيز 1ملغم/لتر ولمدة 7 ايام مع فيتامين هـ 0.2 / 1غم من وزن الجسم عن طريق الفم ولمدة 3 ايام، توضح التغيير الدهني (a) في قسم من الخلايا الظهارية المبطنة لقواعد الصفائح الغلصمية الثانوية. H&E، X400.

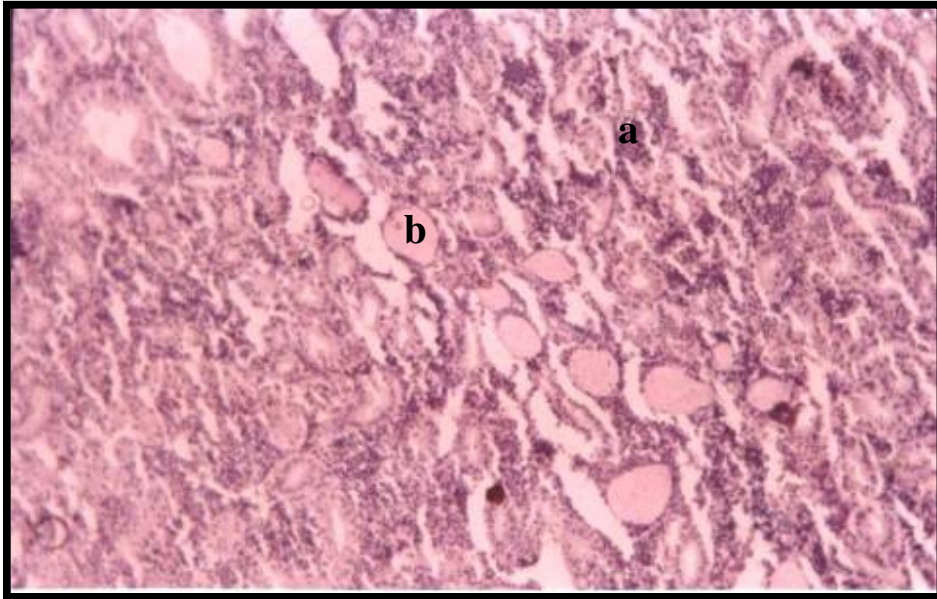
الجدول (1) تأثير كلوريد الكاديوم مع فيتامين هـ على المعايير الدموية في الاسماك.

عدد الخلايا اللمفية %	حجم خلايا الدم الحمر المرصوة %	الهيموغلوبين غم/100مليتر	المجموعات
0.97±96.60 A	3.34 ± 45.40 A	1.79 ± 14.64 a	المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكاديوم
1.02±80.40 B	0.48±21.20 B	1.03±8.46 b	المجموعة المعاملة بكلوريد الكاديوم 1ملغم/لتر لمدة 7 ايام
1.54 ± 95.00 A	2.22 ± 40.80 A	0.47 ± 11.22 ab	المجموعة المعاملة بفيتامين هـ 0.2ملغم / 1غم من وزن الجسم ولمدة 3 ايام
3.61 ± 85.40 B	3.02 ± 27.20 B	0.91± 8.72 b	المجموعة المعاملة بكلوريد الكاديوم 1ملغم/لتر مع فيتامين هـ 0.2ملغم/1غم من وزن الجسم

-القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي (5 اسماك لكل مجموعة).  
-الحروف المختلفة الموجودة على المعدلات تعني وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية ( $P \leq 0.05$ ).

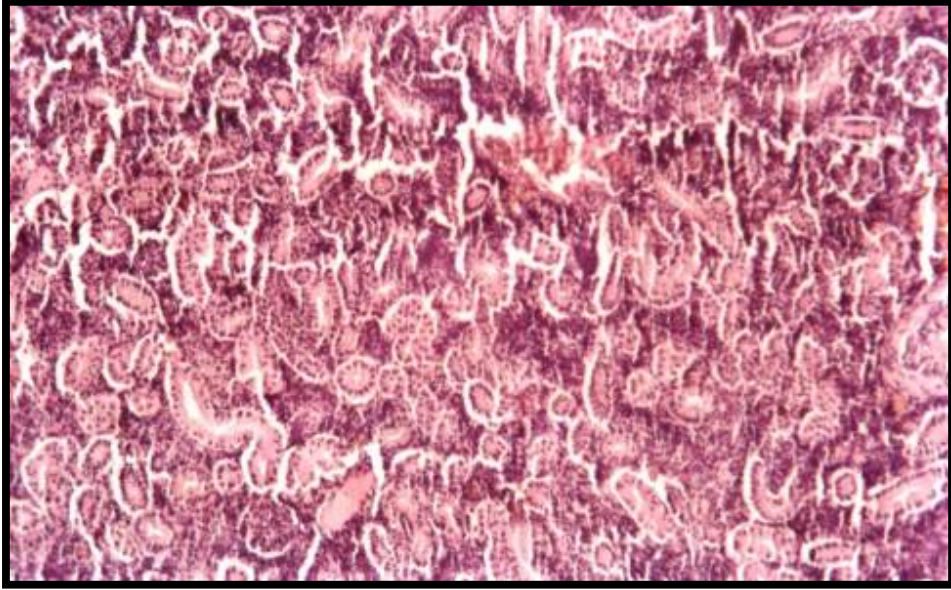


الصورة (2) صورة نسيجية لمقطع في غلاصم سمكة غير معالجة بكلوريد الكاديوم التابعة لمجموعة السيطرة، الصبغة H&E ، X400.

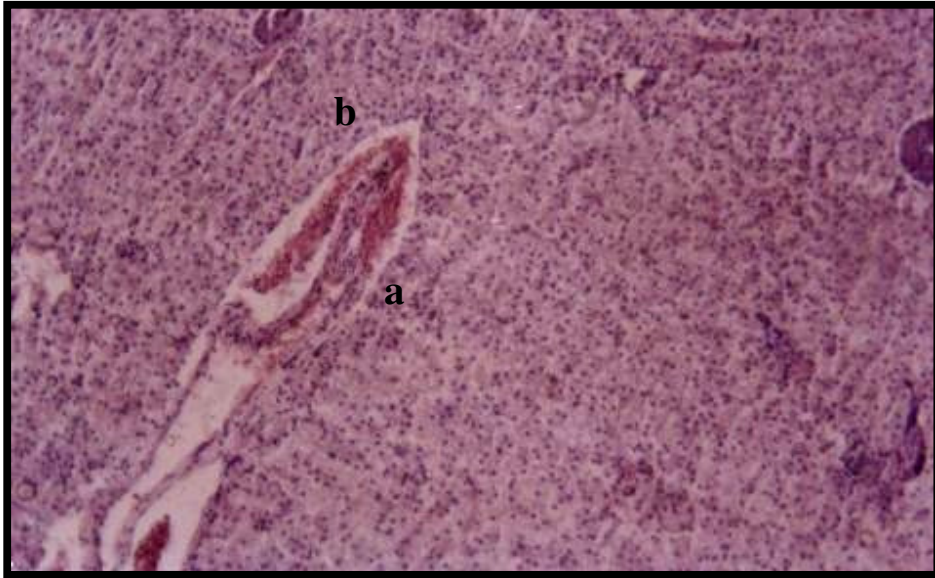


الصورة (3) صورة نسيجية لمقطع في كلية سمكة معرضة لكلوريد الكاديوم بتركيز 1ملغم/لتر ولمدة 7ايام توضح ارتشاح الخلايا الالتهابية (a) وحدوث التنكس الزجاجي (b)، الصبغة H&E ، X100.





الصورة (4) صورة نسيجية لمقطع في كلية سمكة غير معالجة بكلوريد الكادميوم التابعة لمجموعة السيطرة، الصبغة H&E ، X400.



الصورة (٥) صورة نسيجية لمقطع في كبد سمكة معرضة لكلوريد الكادميوم بتركيز 1ملغم/لتر ولمدة 7ايام توضح التتسكس الفجوي في النسيج الكبدي (a) وحدث النزف (b) X100،H&E.



الصورة (6) صورة نسيجية لمقطع في كبد سمكة غير معاملة بكلوريد الكاديوم التابعة لمجموعة السيطرة، الصبغة H&E ، X400.

الجدول (2) تأثير فيتامين هـ مع كلوريد الكاديوم على المعايير الكيموحيوية في الاسماك.

المجموعات	انزيم الالانين امينو ترانسفيريز وحدة دولية/لتر	انزيم الكرياتين فوسفوكاينيز وحدة دولية/لتر
المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكاديوم	0.70±5.48 C	0.91±5.38 C
المجموعة المعاملة بكلوريد الكاديوم 1ملغم/لتر لمدة 7ايام	4.32±81.06 A	2.67±19.88 A
المجموعة المعاملة بفيتامين هـ 0.2ملغم/ 1غم من وزن الجسم ولمدة 3ايام	0.77±4.96 C	0.48±5.28 C
المجموعة المعاملة بكلوريد الكاديوم 1ملغم/لتر مع فيتامين هـ 0.2ملغم/1غم من وزن الجسم	4.02±18.92 B	2.92±12.48 B

- القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي (5 اسماك لكل مجموعة).

-الحروف المختلفة الموجودة على المعدلات تعني وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية (P≤0.05).

#### المناقشة

لنتائج الفحص العياني والنسجي لغلاصم وكلية وكبد الاسماك المعاملة بكلوريد الكاديوم 1 ملغم/لتر ولمدة 7 ايام، مما يدل على ان جرعة فيتامين هـ 0.2 ملغم/1غم من وزن الجسم كانت قليلة ولم تكن ضمن المستوى المطلوب. ان نتائج فحص المعايير الدموية والتي شملت قياس تركيز الهيموغلوبين وقياس حجم خلايا الدم الحمر المرصوصة والنسبة المئوية للخلايا اللمفية في المجموعة المعاملة بالتركيز دون المميت الوسطي لكلوريد الكاديوم 1ملغم/لتر مع فيتامين هـ 0.2 ملغم/1غم من وزن الجسم لم تظهر أي تحسن لهذه

ان الكاديوم هو احد الملوثات البيئية المائية الكفيلة بان تحدث الاجهاد التاكسدي من خلال زيادة مستوى ترنخ الدهن وقلة مستويات مضادات الاكسدة (12) لذا استخدم فيتامين هـ مضادا" للاكسدة (13) ومحاولة التقليل من الاثر السمي للكاديوم، الا ان نتائج الفحص العياني والنسجي لكل من الغلاصم والكلية والكبد لم تظهر اي اصلاح للانسجة المتضررة، اذ كانت الافات المرضية العيانية والنسجية مشابهة

#### المصادر

1. Srivastava S, Tripath RD, Dwived UN. Synthesis of phytochelatenes and modulateos of antioxidant in response to cadmium stress in cuscuta reflexa. J Plant Physiol. 2004;61(6):665-674.
2. Stohs SJ, Bagchi D. Oxidative mechanism in the toxicity of metal ions Free-Rad. Biol Med. 1995;18:321-336.
3. Chandran R, Sivakumar AA, Mohandass S, Aruchami M. Effect of cadmium and zinc antioxidant enzyme activity in the gasteropod, *Achtina fulica*. Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol. 2005;20(abstract).
4. Puangkaew J, Kiron V, Satoh S, Watanabe T. Antioxidant defense of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in relation to dietary n-3 highly unsaturated fatty acids and vitamin E content. Comparative Biochemistry and Physiology. Part C. 2005;140: 187 - 196.
5. Sen CK, Khanna S, Roy S. Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherol. Life Sci. 2006; 78(18): 2088 - 98.
6. Ibrahim WH, Blagavan HN, Chopra RK, Chow CK. Dietary coenzyme Q<sub>10</sub> AND vitamin E alter the status of these compounds in rat tissues and mitochondria. J Nutr. 2000; 130: 2343 - 2349.
7. Barbasic H. Vitamin E: action, metabolism and Perspectives. Physiol Biochem. 2001; 57(1):43-56.
8. Frischknecht R, Wahli T, Meier, W. Comparison of Pathological changes due to deficiency of vitamin C and vitamin E and combination of vitamin C and E in rain bow trout *Oncorhynchus mykiss* (Waboum). S. Fish Dis. 1994;17: 3 - 45.
٩. صالح، احمد ياسر. طفيليات الامعاء في اسماك الخشني في الموصل، دراسة الخمج التجريبي بالاكريبات نوع *Groussia carpelli* في اسماك الكارب الاعتيادي وتأثير الميثايونين على الخمج. رسالة ماجستير. الموصل: جامعة الموصل، 2005.
10. Coles EH. Veterinary clinical pathology. 4<sup>th</sup> ed., W.B. Saunders Company Philadelphia, London, Toronto. 1986; PP.43 - 64.
11. SAS, Institute. SAS Users Guide: statistics version. 12 edition SAS Institute INC Cary NC. 1997.
12. Ferreira M, Moradas - ferreira P., Reis - Henriques MA. Oxidative Stress biomarker in two resident species, mullet (*Mugil cephalus*) and flounder (*Platichthys flesus*), from apolluted site in River Douro Estuary Portugal. Aquatic Toxicology. 2005; 71: 39 - 48.
١٣. الحمداني، الاء حسين علي. سمية السابيرمثرين في اسماك الكارب الاعتيادي، اطروحة دكتوراة. الموصل: جامعة الموصل، 2006.
14. Ognjanović BI, Pavlović SZ, Maletić SD, Žikić RV, Štajn AŠ, Radojčić RM, Saičić ZS, Petrović VM. Protective Influence of Vitamin E on Antioxidant Defense System in the Blood of Ras Treated with Cadmium. Physiol Res. 2003.52:563-570.
١٥. السلمان، نادر عبد والعزاوي، علي حسين والرديني، عبد المطلب جاسم ورزوقي، رعد حاتم والتميمي، محمد طالب حسن وعباس، لؤي محمد. التأثيرات الغذائية لملاح الطعام المستخدم في التغذية الملحية لاسماك الكارب الاعتيادي. مجلة ابحاث البصرة: 1999، العدد 22، الجزء الثاني، 39-51.

المجموعة مقارنة مع المجموعة المعاملة بالتركيز دون المميت الوسطي لكلوريد الكاديوم في حين ان اشار الباحث (14) الى ان الحقن العضلي للجرذان المعاملة بكلوريد الكاديوم بفيتامين هـ وبجرعة 20 وحدة دولية /كيلوغرام من وزن الجسم ادى الى حدوث تحسن في المعايير الدموية والتقابل من التأثير السمي للكاديوم، وهذا ما يؤكد ان العليقة التي كانت تعطى للاسماك كانت عليقة غير موزونة مما ادى الى اكسدة وتزنج الدهن والذي ينتج عنه تكوين جذور الاوكسجين الحرة وبنفس الوقت لم يضاف أي من المواد المانعة للتزنج مثل فيتامين هـ لتفادي حدوث التزنج، وبالتالي فان الاحماض الدهنية الغير مشبعة تكون عرضة للاكسدة بوجود جزئ الاوكسجين والتي تعمل كإنزيمات مساعدة على الاكسدة الذاتية. ومن هذا يستدل على ان الجرعة المستخدمة من فيتامين هـ لم تستطع كسر جذور الاوكسجين الحرة (15). اما بالنسبة للمعايير الكيموحيوية فقد لوحظ انخفاض في نشاط انزيم ALT وانزيم CPK للاسماك المعاملة بالتركيز دون المميت الوسطي 1 ملغم/لتر مع فيتامين هـ 0.2 ملغم / 1 غم من وزن الجسم عند مقارنتها مع المجموعة المعاملة بكلوريد الكاديوم 1 ملغم/لتر ولمدة 7 ايام، وقد يعود ذلك الى ان فيتامين هـ هو من مضادات الاكسدة النوعية والتي لها دور في الحفاظ على توازن الخلايا من خلال منع تكوين جذور الاوكسجين الحرة التي تنتج بسبب التسمم (13) وبهذا يقلل من سمية الكاديوم بان منع الاجهاد التاكسدي ومن ثم التقليل من تركيز اكسدة الدهون وعند مقارنة نشاط هذين الانزيمين لهذه المجموعة مع المجموعة غير المعاملة بكلوريد الكاديوم وفيتامين هـ نلاحظ استمرار التأثير السمي للكاديوم وبقاء نشاط انزيم ALT ونشاط انزيم CPK عاليين عن الحد الطبيعي. وذلك لان دور فيتامين هـ لم يكن ضمن المستوى المطلوب ويعود تفسيره الى ما ذكر انفاً.

#### شكر وتقدير

تم دعم البحث من قبل كلية الطب البيطري، جامعة الموصل. البحث مستل من رسالة الماجستير للباحثة الاولى.