

دراسة نسيجية – وظيفية لكبد وكلى الجرذان المعاملة بجرع مختلفة من كبريتات الصوديوم

لينا أديب مهدي
مدرس مساعد /كلية العلوم/جامعة القادسية
د.عبدالهادي صلال محمد
أستاذ مساعد/المعهد التقني /جامعة الكوفة

الخلاصة :

أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد التأثيرات السمية لمادة كبريتات الصوديوم في أكباد وكلى ذكور الجرذان . تم تقسيم (٦٠) جرذ إلى ثلاثة مجاميع بواقع (٢٠) حيوان لكل مجموعة ، حقنت المجموعة الأولى بكبريتات الصوديوم لمدة (٣٠) يوم وتركيز (٢٥) ملي غرام/كيلو غرام من وزن الجسم ، أما المجموعة الثانية فحقنت بمادة كبريتات الصوديوم وتركيز (٥٠) ملغرام/كيلو غرام . وحقنت المجموعة الثالثة (مجموعة السيطرة) بمحلول الملح الفسيولوجي ولنفس المدة ، وقد كان الحقن كل (٤٨) ساعة وبطريقة الحقن في الصفاق . أظهرت المعاملات النتائج الآتية :

- ١- انخفاضاً معنوياً في وزن الجسم وأوزان الأعضاء (الكبد، الكلى) وبمستوى ($p < 0.05$) بتركيز (٢٥) ملغرام / كيلو غرام من وزن الجسم من كبريتات الصوديوم .
- ٢- زيادة معنوية في وزن الجسم وأوزان الأعضاء (الكبد ، الكلى) وبمستوى ($p < 0.05$) بتركيز (٥٠) ملغرام / كيلو غرام من كبريتات الصوديوم .
- ٣- كانت التغيرات النسيجية من جراء المعاملة بكبريتات الصوديوم بتركيز (٥٠) ملغرام / كيلو غرام من وزن الجسم أكثر شدة في الكبد ولب الكلية مقارنة مع القشرة أذ حصل توسع في الجيبانيات الكبدية وتضخم الخلايا الكبدية فضلاً عن احتقان في الوريد المركزي وتخر وأضمحلال الخلايا الكبدية . أما قشرة الكلية لجرذان المعاملة بكبريتات الصوديوم وبالجرعة (٥٠) ملغرام / كيلو غرام التغيرات أقل حدة مما هي عليه في لب الكلية . وتدرجت التغيرات بحدوث احتقان في الشريينات الكلوية والأوردة الكلوية وأضمحلال وتخر في بعض الخلايا المبطنية للنببيات المتوية القاصية والدانية . وتمثلت التغيرات النسيجية بحدوث تخر شديد في الخلايا المبطنية للنببيات الجامعة للبول مع حدوث توسع في بطانة الشريان الكلوي ونزف في الأوعية الدموية لللب الكلية . لقد تناولت العديد من البحوث والدراسات الحديثة في المجالات الحيوية على الحيوانات المخبرية وعلى الإنسان وخاصة فيما يتعلق بالتأثيرات الضارة للعديد من الملوثات تجعلنا نفكر بشكل جدي للاستفادة من نتائج هذه البحوث والولوج في دراسة تأثيراتها البايولوجية الضارة والتي باتت بالامكان تشخيصها . ولأهمية دراسة مشاكل التلوث فقد تناولت دراسات عديدة تأثير مركبات مختلفة على صحة الإنسان والحيوانات المختلفة . وبعد التلوث بالكبريت ومركباته من المواضيع التي نالت اهتماماً كبيراً كونها تنتشر بشكل واسع . يأتي العراق بالمرتبة الخامسة عالمياً من ناحية انتاجه للكبريت الذي يبلغ (١.٧) مليون طن سنوياً حيث يظهر على شكل ترسبات ظاهرة على سطح الأرض كما في المشرق ويوجد في معظم المياه الجوفية ومياه الآبار والعيون ويتضمن التلوث بالكبريت هطول الأمطار الحامضية حيث يذكر انها ازدادت حامضيتها في السنوات الأخيرة، وإذا عرفنا ان الصخور والتربة في العراق وخصوصاً في شمال البلاد ليس لها القدرة على معادلة الحموضة فان ذلك سيرفع من نسبة الأضرار بالاحياء المائية (احمد وآخرون، ١٩٨٦ ؛ الاعرجي، ١٩٨٨ ؛ ميليني، ١٩٩٤) . ومما يلفت النظر هناك نتائج مختلفة في مجال اختبار تأثير المواد الملوثة في المختبر حيث ان الظرف التجريبي ونوعية الكائن الحي واختلاف المسارات الايضية واسلوب ومدة التعرض كلها عوامل متغيرة تؤثر على النتائج ، ولكون الكبريت والصوديوم من المواد الواسعة الانتشار في العراق ولكون معظم الدراسات السابقة تناولت تأثير مثل هذه الملوثات على الفئران والجرذان والأرانب فاننا نجد من الضروري اجراء دراسة تتناول تأثير كبريتات الصوديوم على كبد وكلى الجرذان.

Summary :

The present study was carried out for determine the toxification effected to sodium Sulfate in liver and kidneys albino rats. The expermental animals were divided randomly into three groups, each group included (20) animals. the first group administrated sodium sulfate for (30) days at concentration (25) body weight, while the second group injected with sodium sulfate at concentration (50) milligram/kilogram, while the third group (control group) injected with normal saline at the same priiod, and the injection was every (48) hours. and the injection was intraparitonal.

The present study reveald:

- 1_A significant decrease ($P < 0.05$) in the total body weight and in the organs weight at concentration (25) milligram/kilogram of sodium sulfate.
- 2_A significant increase in the total body weight, liver and kidneys ($P < 0.05$) at concentration (50) milligram/kilogram of sodium sulfate.
- 3_ The histological changes for treated with sodium sulfate at concentration (50) milligram /kilogram was harder than in liver and the medulla of kidney comparison with cortex. dilation in sunsoides of the liver and hypertrophy, conjection of central vein, as well as degeneration and necrosis of hepatocytes. while the cortex of kidney treated with sodium sulfate at concentration (50) milligram/kilogram was lower than in medulla, graduated from conjection in arteries and veins of kidneys, degeneration and necrosis in hepatocytes that covered the distal and proximal tubules. and the histological changes was necrosis in cells covered the tubuled of urine and dilation of kidneys artery and hemorrhage in medulla.

المقدمة:

يعد الكبريت من المتطلبات الضرورية لبناء الكثير من المركبات الحيوية مثل (phosphoadenosine-5-(PAPS) phosphosulfate والذي يعرف بالكبريت الحيوي الذي يستعمل لبناء الكثير من المركبات الضرورية التي لا يستطيع الإنسان امتصاصها في الطعام (١) يحصل امتصاص لكبريتات الصوديوم في المعدة والأمعاء الدقيقة والقولون (٢). وقد أجريت دراسة في جورجيا واطلنطا حول تأثير كبريتات الصوديوم في الماء إذ تم توزيع ١٠٥ عامل بشكل عشوائي وتناولوا مياه تحوي كبريتات الصوديوم (٥٠٠) ملغرام/لتر وأثبتت الدراسة عدم اصابتهم بالاسهال (٣) بينما اثبتت دراسة اخرى في شمال داكوتا حصول اسهال حاد لدى الرجال الذين تناولوا طعام حاوي على كبريتات الصوديوم وبتركيز (٨) غرام/كيلوغرام وبجرع مفردة (٦) لذا اوصت منظمة الصحة العالمية (EPA) بعدم تجاوز مستويات الكبريت في الماء إلى أعلى من ٥٠٠ ملغرام / لتر. وقد حصل زيادة في عدد الولادات عندما تم اعطاء كبريتات المغنيسيوم ل(١١) امرأة حامل (٧) واثبتت دراسة في كندا ان هناك علاقة بين المستويات العالية لكبريتات الصوديوم في مصل الدم وبين الاصابة بسرطان المثانة في الجرذان، وذلك باطعامها غذاء يحوي كبريتات الصوديوم بتركيز (٢) غرام/كيلوغرام وقد اصيبت بسرطان المثانة ولوحظ تكاثر (Proliferation) خلايا الطبقة السطحية للمثانة (٨) وفي دراسات اخرى على الجرذان التي حقنت تحت البريتون بجرع ١٠٠ ملغرام/كيلوغرام اذ لوحظ حصول سرطان المثانة وبعد فحص اليورين حصل تغير في PH اما الفحص الخلوي، فقد اثبت حصول اضمحلال للخلايا (٩) وقد وجد ان زيادة مستويات مصل الكبريت يسبب فشل كلوي حاد وهو ناتج عن تحفيز الغدة جنب الدرقية، اذ ان الفشل الكلوي معناه زيادة في مستويات الكبريت في مصل الدم من ٧-٢٤ مرة عن الحد الطبيعي (١٠) ولكون الكبريت من المواد الواسعة الانتشار في العراق ولكون معظم الدراسات السابقة تتناول تأثير مثل هذه الملوثات على الفئران والجرذان والدجاج، فاننا نجد من الضروري اجراء دراسة تتناول تأثير كبريتات الصوديوم على كبد وكلى الجرذان .

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في مختبر البيت الحيواني التابع لقسم علوم الحياة في كلية التربية/جامعة الكوفة للفترة من ٢٠٠٨/٨/١٥ ولغاية ٢٠٠٩/١/٢٥ . استعملت مادة كبريتات الصوديوم التي تم الحصول عليها من مختبرات قسم الصيدلة التابع للمعهد التقني.

١-تحضير التراكيز

تم تحضير محلول أساسي Stocke solution لمادة كبريتات الصوديوم وذلك باذابة واحد غرام من المادة في عشرة مليلتر من الماء المقطر ثم حضر منه التراكيز (٢٥ ، ٥٠) ملغرام/كيلوغرام من وزن الجسم .

٢-الحيوانات المستخدمة

استعملت في الدراسة ذكور الجرذ الامهق Albino rats التي تراوحت اعمارها بين (١٢ - ١٣) اسبوعاً وبلغ معدل اوزانها حوالي (٢٢٣.٥) غراماً . وضعت الحيوانات في أقفاص وتمت العناية بنظافة الأقفاص وتعقيمها بين مدة وأخرى وتحت ظروف مختبرية متشابهة من حيث التهوية والاضاءة لمدة (١٤) ساعة ودرجة حرارة (٢٠ - ٣٠) درجة مئوية .

٣-تحضير المقاطع النسجية

تم تحضير المقاطع النسجية وفق طريقة التحضير التي استعملتها (Luna , 1968) فحصت جميع الشرائح المحضرة باستعمال المجهر المركب وتم تسجيل القياسات باستعمال المقياس العيني الدقيق للعدسة العينية والتقطت عدد من الصور الفوتوغرافية.

٤-التحليل الاحصائي

تم تحليل نتائج الدراسة احصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي (Spss) الاصدار (١٩٩٩) والمتضمن نموذج تجارب عاملية بتصميم تام التعشية، اذ تم اجراء مقارنة بين المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي Least Significant Differences وتحت مستوى احتمالية $P < 0.05$ (Daniel, 1978) .

النتائج :

١-التغيرات الوزنية في وزن الجسم

يتضح من الجدول (١) حدوث زيادة معنوية ($p < 0.05$) في الجرعه (٥٠) ملغرام/كيلوغرام في الاسبوع الاول من المعاملة وكانت الزيادة ذات معنوية احصائية اذ بلغت (250.3 ± 8.4) غرام مقارنة بالجرعة (٢٥) ملغرام/كيلوغرام، اذ كانت الزيادة (226.7 ± 4.8) غرام، وكذا الحال بالنسبة للاسبوع الثاني، اذ ادت الجرعة (٥٠) ملغرام /كيلوغرام الى ارتفاع في وزن الجسم، اذ كانت (273.6 ± 4.6) غرام مقارنة بمجموعة السيطرة (230 ± 8.4) غرام، اما في الاسبوع الثالث فقد كانت اوزان الجيم متقاربة ما بين السيطرة والجرعة (٢٥) ملغرام /كيلوغرام، بينما حققت الجرعة (٥٠) ملغرام/كيلوغرام زيادة معنوية وكانت (270 ± 2.7) غرام. وقد حدثت زيادة معنوية ($p < 0.05$) في الاسبوع الرابع من التجربة وذلك في الجرعة (٥٠) ملغرام/كيلوغرام وكانت ذات معنوية احصائية عالية (290.3 ± 0.2) غرام، مقارنة بالجرع (٢٥) ملغرام/كيلوغرام اذ كانت اوزان الحيوانات (270 ± 8.2) غرام مقارنة بمجموعة السيطرة (250 ± 8.4) غرام.

٢-التغيرات في اوزان الاعضاء

في الجدول (٢) يلاحظ زيادة وزنية في الكبد نتيجة المعاملة بمادة كبريتات الصوديوم وبالجرعة ٥٠ ملغرام/ كيلو غرام ، إذ بلغت الزيادة (1.83 ± 0.13) غرام مقارنة بمجموعة السيطرة ، إذ كانت (1.53 ± 0.06) غرام بينما عند استعمال التركيز ٢٥ ملغرام /كيلوغرام من هذه المادة فلم ترتقي الزيادة لمستوى المعنوية وبلغت (1.63 ± 0.21) غرام، أما في الكلية اليمنى

فيلاحظ حدوث زيادة وزنية في التركيز ٥٠ ملغم/كيلو غرام إذ بلغت (0.47 ± 1.34) غرام مقارنة بمجموعة السيطرة ، أما في التركيز ٢٥ ملغم/ كيلو غرام، فقد أظهرت المعاملة انخفاضاً معنوياً في وزن الكلية اليمنى إذ بلغت (0.25 ± 0.03) غرام مقارنة بمجموعة السيطرة ، إذ بلغت (0.21 ± 0.02) غرام، وفي الكلية اليسرى كانت (0.24 ± 0.03) غرام أما في التركيز (٥٠) ملغم/كيلو غرام فقد بلغ وزن الكلية اليمنى (0.47 ± 1.34) غرام مقارنة بمجموعة السيطرة (0.21 ± 0.02) غرام وفي الكلية اليسرى كانت الزيادة الوزنية (0.30 ± 0.46) غرام.

٣-التغيرات النسجية المرضية

أما التغيرات النسجية فيلاحظ من الصورة (٢) تغيرات طفيفة في فصيص الكبد للجرذ نتيجة المعاملة بمادة كبريتات الصوديوم إذ يظهر احتقان في الوريد المركزي لبعض فصيصات الكبد، بينما ظهر في الصورة (٣) توسع في الجيبانيات الكبدية وتضخم في بعض الخلايا الكبدية وأضحلال البعض الآخر. بينما ظهر في الصورة (٤) هناك توسع كبير في الوريد المركزي للكبد مع اضمحلال وتنخر في الخلايا الكبدية وعدم انتظام الحبال الكبدية فضلاً عن توسع كبير في بطانة الجيبانيات الكبدية وبيئت النتائج الظاهرة في الصورة (٦) إن هناك ضرر كبير في النيبات المتلوية الدانية والقاصية علاوة على احتقان في الشرايين والشريينات الكلوية والأوردة الكلوية فضلاً عن وجود التهاب الكبيبة التكاثري ، كما إن الخلايا المبطنة للنيبات الدانية والقاصية لنفرونات الكلية، عانت من ظاهرة الاضمحلال والتنخر مما أدى إلى عدم انتظام هذه النيبات بسبب تأثير كبريتات الصوديوم ، بينما كانت التأثيرات أقل شدة في لب الكلية إذ وجد احتقان في الشعيرات ما بين عروات هنلي والنيبات الجامعة للبول ولم تتضرر أغلب الخلايا المبطنة لعروات هنلي والنيبات الجامعة للبول ولكن القليل منها حدث له اضمحلال وتضخم في بعض الخلايا المبطنة للنيبات الجامعة للبول كما في الصورة (٧) ، في التركيز الثاني للكلية تبين الصورة (٨) تغيرات واضحة مع تنخر شديد في الخلايا المبطنة للنيبات المتلوية الدانية والقاصية وحصل تغلط نووي في خلايا الطبقة الداخلية والوسطى الشريان الكلوي مع حدوث توسع وانسلاخ بطانة الشريان ولوحظ في الصورة (٩) نزف في الأوعية الدموية للرب مع تنخر شديد للخلايا المبطنة للنيبات الجامعة للبول وقسم من الخلايا حصل فيها اضمحلال .

جدول (١)

تراكيز مختلفة من كبريتات الصوديوم في التغيرات الوزنية الاسبوعية والتداخل مع مدد التعرض (١-٤) اسبوع لذكور الجرذان (اوزان الجسم مقاسة بالغرام)

مدة التعرض المعاملات	اوزان الجسم في الاسبوع الاول	اوزان الجسم في الاسبوع الثاني	اوزان الجسم في الاسبوع الثالث	اوزان الجسم في الاسبوع الرابع
سيطرة	226.7 ± 2.5 a	230 ± 8.4 a	245 ± 4.5 a	250 ± 8.4 a
٢٥ ملغم/كيلو غرام	226.7 ± 4.8 a	203 ± 9.6 a b	243 ± 4.4 a	270 ± 8.2 a b
٥٠ ملغم/كيلو غرام	250.3 ± 8.4 a b	273.6 ± 4.6 a b	270 ± 2.7 a b	290.3 ± 0.2 a b

القيم تمثل المعدل \pm الخطأ القياسي

الحروف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية بمستوى ($p < 0.05$)

جدول (٢)

تأثير تراكيز مختلفة لكبريتات الصوديوم في أوزان الأعضاء لذكور الجرذان (الاوزان)

المعاملات	وزن الكبد	وزن الكلية اليمنى	وزن الكلية اليسرى
السيطرة	1.53 ± 0.06 a	0.21 ± 0.02 a	0.22 ± 0.02 a
٢٥ ملغم/كيلو غرام	1.63 ± 0.21 a b	0.25 ± 0.03 a b	0.24 ± 0.03 a b
٥٠ ملغم/ كيلو غرام	1.83 ± 0.31 a b	1.34 ± 0.47 a b	0.30 ± 0.46 a b

القيم تمثل المعدل \pm الخطأ القياسي

الحروف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية بمستوى ($p < 0.05$)

لوحة (أ)

فصيص كبد طبيعي لذكور الجرذان مجموعة السيطرة ، توضح وجود الوريد المركزي (C) والحبال الكبدية التي تمثل بخلايا الكبد (H) مع وجود الجيبانيات الكبدية (S) بين الحبال الكبدية صبغة هيماتوكسيلين. أيوسين . قوة تكبير $400 \times$. صورة رقم (٢) فصيص كبد معاملة بتركيز ٢٥ ملغم/كيلو غرام لمادة كبريتات الصوديوم. يلاحظ احتقان كبير (Co) في الوريد المركزي. صبغة هيماتوكسيلين أيوسين – قوة تكبير $100 \times$.

صورة رقم (٣)

فصيص كبد معامل بتركيز ٥٠ ملغرام/ كيلو غرام مادة كبريتات الصوديوم . توضح الصورة توسع (di) في الجيبانيات الكبدية وتضخم في بعض الخلايا الكبدية واضمحلال البعض الآخر صبغة هيماتوكسلين ايو سين- قوة تكبير $\times 400$.

صورة رقم (٤)

فصيص كبد معامل بتركيز ٥٠ ملغرام/ كيلو غرام لمادة كبريتات الصوديوم . يلاحظ توسع كبير واحتقان (Co) في الوريد المركزي واضمحلال (de) وتخر (n) في الخلايا الكبدية. صبغة هيماتوكسلين ايو سين . قوة تكبير $\times 400$.

اللوحة (ب)

صورة رقم (٥)

قشرة كلية ذكور الجرذان مجموعة السيطرة ويظهر فيها عدد من الكبيبات (G) أو بعض الشريانات الملتوية القاصية (D) والدانية (P) . صبغة هيماتوكسلين – ايو سين . قوة تكبير $\times 400$.

صورة رقم (٦)

قشرة كلية ذكور الجرذان معاملة بتركيز ٢٥ ملغرام/ كيلو غرام. يلاحظ احتقان (Co) في الشريانات الكلوية والأوردة الكلوية والتهاب الكبيبة التكاثري (Gn) واضمحلال (de) وتخر (n) في الخلايا المبطنة للنبيبات . صبغة هيماتوكسلين- ايو سين. قوة تكبير $\times 400$.

صورة رقم (٧)

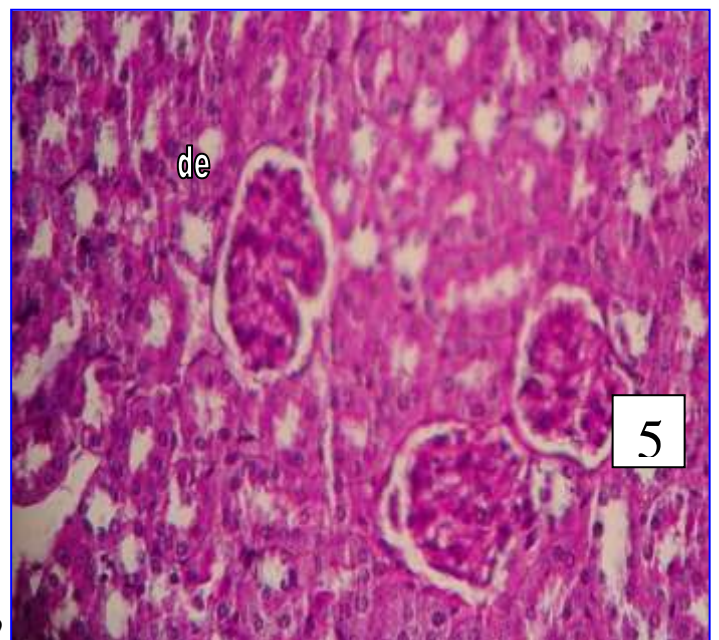
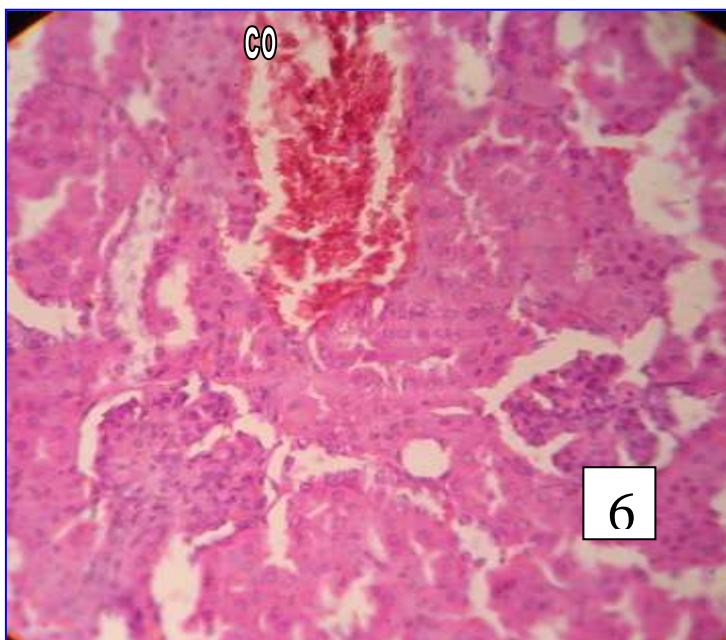
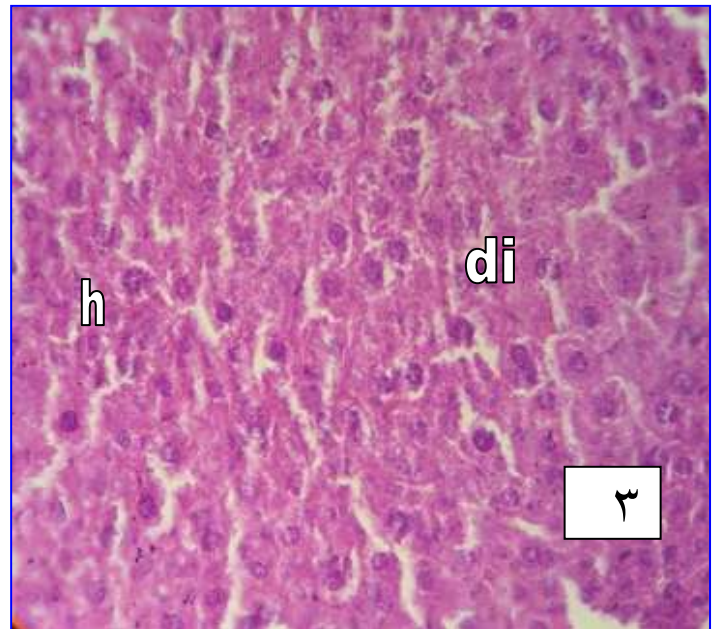
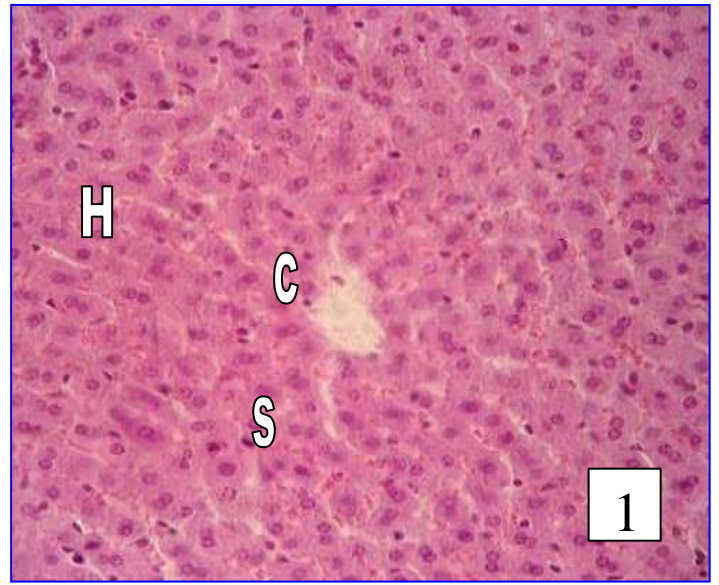
قشرة كلية معاملة بتركيز ٢٥ ملغرام/ كيلو غرام. يظهر من الصورة احتقان (Co) واضمحلال (de) في الخلايا المبطنة للنبيبات القاصية والدانية وتخر (n) البعض الآخر. صبغة هيماتوكسلين – ايو سين. قوة تكبير $\times 400$.

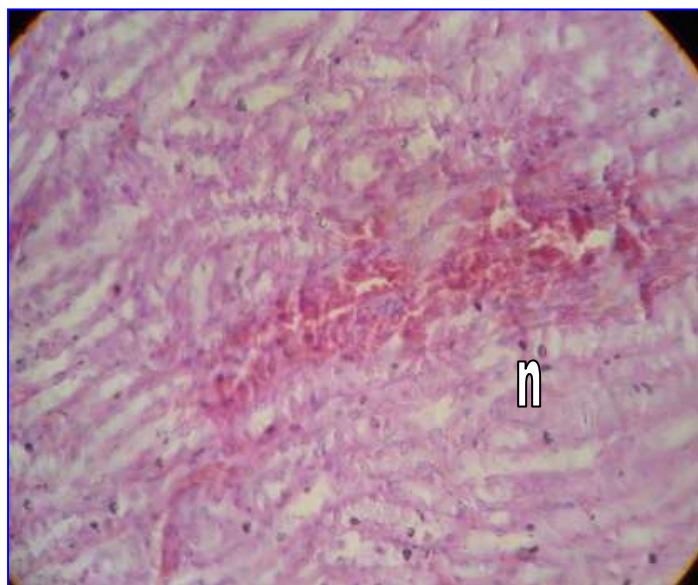
صورة رقم (٨)

لب كلية معامل بتركيز ٥٠ ملغرام/ كيلو غرام، يشاهد من الصورة تخر (n) شديد في الخلايا المبطنة للنبيبات الجامعة مع حدوث توسع (di) في بطانة الشريان الكلوي. صبغة هيماتوكسلين – ايو سين. قوة تكبير $\times 400$.

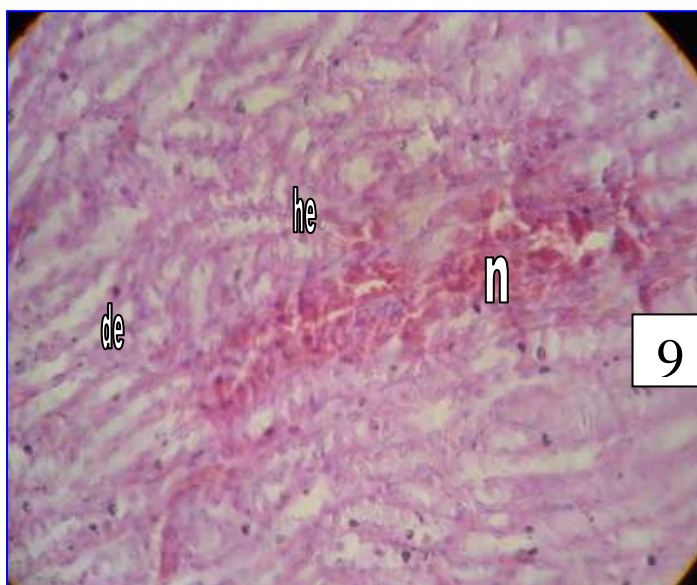
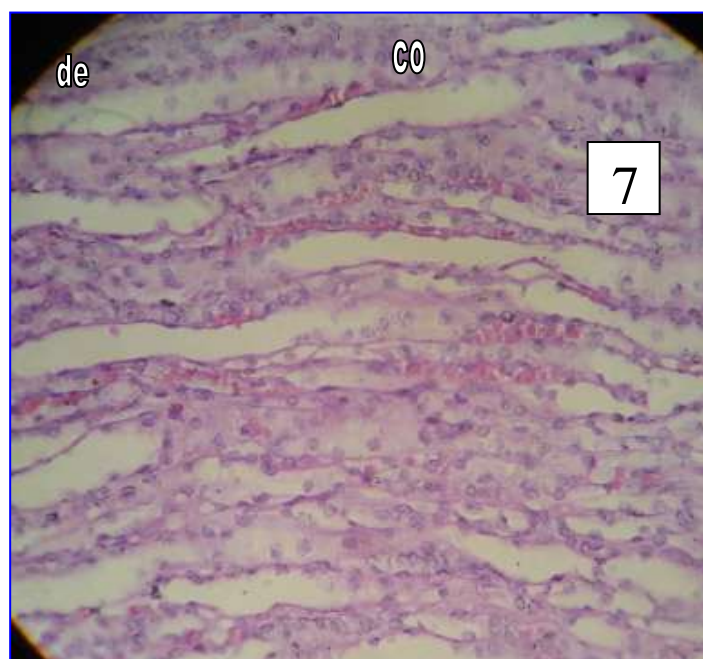
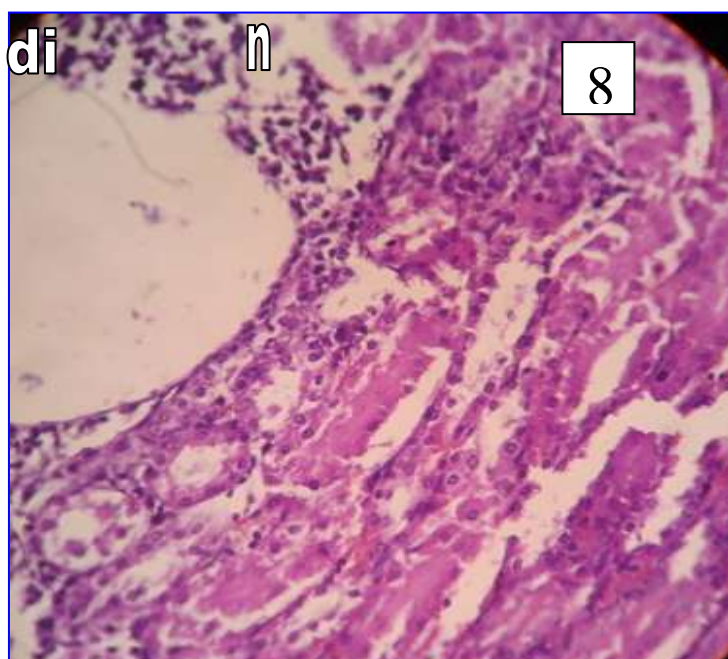
صورة رقم (٩)

لب كلية معامل بتركيز ٥٠ ملغرام/ كيلو غرام. يلاحظ نزف (he) في الأوعية الدموية لللب مع تخر شديد (n) للخلايا المبطنة للنبيبات. صبغة هيماتوكسلين – ايو سين. قوة تكبير $\times 400$.





G



المناقشة:

أدت المعاملة بكبريتات الصوديوم وفي التركيز ٥٠ ملغم/كilo غرام في الاسبوع الرابع من التجربة الى زيادة وزنية في ذكور الجرذان ويعزى سبب ذلك الى تأثير هذه المادة على الجهاز العصبي المركزي والغدة النخامية خاصة التي لها الدور البالغ في السيطرة على افراز هرمون الثايروكسين الذي له علاقة بايض الجسم ،اذ سببت مادة كبريتات الصوديوم زيادة افراز هذا الهرمون من الغدة النخامية وبالتالي زيادة ايض الكربوهيدرات والبروتينات والدهون .مما أدى الى زيادة وزنية في جسم الحيوان وهذه النتائج اشار اليها (١٣) وربما سبب زيادة الوزن ناتج عن تراكم مادة كبريتات الصوديوم مما سبب ضرر للنبيبات الجامعة للبول وحدوث فشل كلوي الذي بدوره يؤدي الى زيادة مركبات الكالسيوم التي تحفز الغدة جنب الدرقية وحصول تسمم في اعضاء الجسم المختلفة ، وهذا ما اكده (١٤) اذ وجد حصول زيادة في نمو الدواجن التي اطعمت غذاء يحتوي على كبريتات الصوديوم .وقد أدت الجرعة الواطئة من كبريتات الصوديوم الى انخفاض اوزان الحيوانات نتيجة حدوث الاسهال واستنزاف سوائل الجسم والسوائل الموجودة في الخلايا وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته (١٥) اذ وجد في دراسته على الجرذان التي جرعت غذاء حاوي على كبريتات الصوديوم بتركيز (٢٥٨) ملغم/لتر والذي أدى الى حدوث اسهال .وفي دراسة اخرى على خنازير غينيا التي جرعت ماء يحوي كبريتات الصوديوم (٢٧٠) ملغم/لتر الذي أدى الى حصول اسهال في ٥٠% من الحيوانات المعاملة (١٦) .وقد بينت نتائجنا حدوث زيادة وزنية في اوزان الأعضاء (الكلى ، الكبد ، الكلى) ويعزى سبب ذلك الى كون المادة تجمعية في الأعضاء المختلفة للجسم وهذا ينعكس على وزن الجسم العام . ينطبق ذلك مع ما وجدته (١٧) اذ وجد بأن مادة كبريتات الصوديوم تراكمية وضعيفة الامتصاص .وقد أكد (١٨) ان كبريتات الصوديوم لا تمتص في القناة المعوية مروراً بالامعاء الغليظة ثم القولون ، وانما تطرح مع البراز . أما التأثيرات النسيجية المرضية لمادة كبريتات الصوديوم ، اتضح ان هذه المادة احدثت تغيرات في خلايا الكبد والجيبانيات والأوردة المركزية لفصيص الكبد، وكانت هذه المؤثرات واضحة في الجرعة العالية وهي ٥٠ ملغم/كilo غرام وجاءت هذه النتائج متطابقة مع نتائج (١٩) اذ وجد بأن الجرعة العالية لكبريتات الصوديوم سببت ضرر للخلايا الكبدية، وهذا ينعكس على الأيض العام للجسم مصحوباً بتغيرات سلوكية للحيوانات المعاملة وربما يعزى سبب ذلك الى تأثير هذه المادة على النهايات العصبية للأعصاب وتأثيرها على تحرر مادة النواذرينالين وهذا يتفق مع ما لاحظته (٢٠) كون المادة الملوثة مثل الرصاص وهي المواد الكيميائية التراكمية تؤدي الى هذه التغيرات السلوكية، وبينت الدراسة الحالية تغيرات ملموسة في قشرة كلية الجرذان المعاملة بكبريتات الصوديوم بالجرعة العالية ٥٠ ملغم/كilo غرام إذ اتضح حدوث اضمحلال وتنخر في النبيبات المتلوية الدانية والقاصية لنفرونات الكلية وهذا ناجم عن تأثير هذه المادة على التراكيب الأساسية للنفرونات ومنها كيببات الكلية، اذ حدث لها التهاب الكبيبة التكاثري مما يقود الى فشل كلوي وتعطل جزئي في وظيفة الكلية وجائت نتائجنا متطابقة مع نتائج (٢١) إذ أكد على ان اخذ الكبريت بكميات كبيرة يسبب حدوث فشل كلوي مزمناً في كلى خنازير غينيا .بينما كانت التراكيز الواطئة وتأثيرها على الكبد والكلية فقد ظهرت تغيرات طفيفة في خلايا الكبد والخلايا المبطنه لنبيبات الكلية وكبيباتها، وتبين لنا ان الكلية كانت اقل تأثراً في الجرعة الواطئة وهذا يدل على أن تأثير المادة يبدأ أولاً بمكونات قشرة الكلية وربما ينتقل التأثير فيما بعد الى النبيبات كون المادة تراكمية (٢٢) بينما تبين لنا جلياً بأن التركيز العالي لكبريتات الصوديوم كان له الأثر البالغ على النبيبات الجامعة للبول وعرووات هنلي في لب الكلية للجرذان المعاملة وكانت هذه التغيرات تتجلى بحدوث تنخر و اضمحلال ونزف كبير للأوعية البينية وهذا يقودنا الى تفسير بأن الجرعة العالية يكون لها أثر بالغ في هذه التراكيب مقارنة بالتراكيز الواطئة التي لم تظهر لنا أي تغير يستحق الذكر، وجاءت هذه النتائج مطابقة لما أكدته (٢٣) اذ أكدوا على ان الجرعة الواطئة لكبريتات الصوديوم لم تظهر تأثير يذكر على اناث الخنازير.أما فيما يخص التغيرات النسيجية المرضية في كبد الجرذان المعاملة بجرعة عالية، فقد أظهرت النتائج بأن هناك تضخم وعدم انتظام الجيبانيات الكبدية في الحبال الكبدية مما أدى الى ضيق تجاويف الجيبانيات الكبدية مصحوباً باحتقان في الوريد المركزي وتغلظ نووي في الخلايا الكبدية والذي يشير الى سرطان حميدة في هذه الخلايا وهذا يقودنا الى الاعتقاد بأن مادة كبريتات الصوديوم هي من المواد المسرطنة وأكد نتائجنا (٢٤) إذ أكدوا بأن هذه المادة مسرطنة .وفي دراسة في كندا على جرذان بعمر ٥ اسابيع اطعمت غذاء يحوي كبريتات الصوديوم ، وثبت اصابتها بسرطان المثانة (٢٥) وعند فحص البورين وجدت كميات كبيرة من البورين في يوريا الجرذان وهذا يشرح سبب السرطان الذي تسببه املاح الصوديوم ، اذ ان زيادة حجم البول في مثانة الجرذان يعتبر سبب للإصابة بسرطان المثانة ولكن زيادة حجم الماء في بول الانسان يقلل خطر الإصابة بسرطان المثانة (٢٦)، واجريت نفس الدراسة على الفئران التي اصيبت بسرطان المثانة عند تناولها غذاء يحوي كبريتات الصوديوم (٧،٥، ٥) غرام /كilo غرام (٢٧).

Reference:

- 1.Shils ME,Olson JA,Shike M,Ross AC(1999)Modern nutrition in health and disease. 9th ed .Baltimore, MD:Williams and Wilkns.p:427-428.
- 2.Florin T,Neale G,Gibson GR,Christ SU,Cummings JH.(1991)Metabolism of dietary sulfate .Absorption and excretion in humans. Gut 32:766-773.
- 3.Heizer WD,Sandler RS,Seal EJr ,Murray SC,Busby MG, Schliebe BG,Pusek SN (1997)Intestinal effects of sulfate in drinking water on normal human subjects Dig Dis Sci 42:1055-1061.
- 4.EPA(2002) Edition of the drinking water standars and health adrisories EPA 822/R/02/038.Washington, DC:office of water ,EPA.
- 5.Hoffer LJ,Kaplan LN,Hamadel MJ,Gigoriu AC,Baron (2000) Sulfate Could mediate the therapeutic effect of glucosamine sulfate .metabolism 50:767-770.

6. Esteban E, Rubin CH, McGeehin MA, Flanders WD, Baker MJ, Sinks TH (1997) of infant in drinking water : A case-control investigation in south Dakota . Int J Occup environ health 3:171-176.
7. Ricci J, Oster JR, Gutierrez R, Schlessinger FB, Rieberg B, Osullivan MJ, Clerch AR, Vaamonde. CA. (1990). Influence of magnesium sulfate –induced hypermagnesemia on the anion gap : Role of hypersulfatemia . AM J. Nephrol 10 :409-411.
8. Garland, E.M., Shapiro, R., Wehner, J.M., Johnson, L.S., Mattson, B.J., Khach M., Asamoto, M. and folate supplementation on the physiological changes produced in weaning rats by sodium saccharin exposure . Fd Chem. Toxicol., 31, 689-699.
9. Chon, S.M., Fisher, M.J., Sakata, T., Cano, M., Schoening, G.P., Chappel, C.I. and Galand, E.M. (1991) Comparative analysis of the proliferative response of the rat urinary bladder to sodium saccharin by light and scanning electron microscopy and autoradiography . scanning microsc. 4, 135-142.
10. Nakanishi T, Otaki Y, Hasuike Y, Nanami M, Itahana R, (2002). Association of hyperhomocysteinemia with plasma sulfate and urine sulfate excretion in patients with progressive renal disease . Am J kidney Dis 40:909-915.
11. Luna , L.G. (1968) . Manual of histologic staining methods of the armed forces institute of pathology . 3 edn – Mc . Gram hill book co. New york (certed by meyal, 1993). p:102 – 108 .
12. Daniel , W.W. (1978) , Biostatistics , AF oundation For analysis in the health sciences . Daneil , W.W. (ed), John wiely and sons . New York , P:25 – 40 .
13. Cole DEC, Evrovski J (2000) The clinical chemistry of inorganic sulfate . Crit Rev Clin Lab Sci 37:299-344.
14. Carrier J, Aghdassi E, Cullen J, Allard JP (2002) Iron supplementation increase disease activity and vitamin E ameliorates the effect in rats with dextran sulfate sodium –induced colitis . J Nutr 132:3146-3150.
15. Backer LC (2000) Assessing the acute gastrointestinal effects of ingesting naturally occurring high levels of sulfate in drinking water . Crit Rev Clin Lab. Sci 37:389-400.
16. Gomez GG, Sandler RS, Seal E (1995) High levels of inorganic sulfate cause diarrhea in neonatal piglets . J Nutr 125:2325-2332.
17. Miller EL, Huang YX, Kasinathan S, Ranger B, Luzzana U, Moretti VM, Valfr F, Torrisen KR, Jensen HB, Opstred J (2001) Heat damaged protein has reduced ileal true digestibility of cystine and aspartic acid in chickens . J nim Sci 79:65.
18. Roediger WEW, Moor J, Babidge W (1997) . colonic sulfide formation implication for ulcerative colitis. Dig Dis Sci 42:1571-1579.
19. Evroski , V.P. (2000). Atlas of histology with functional correlation . 9 ed Lippincott Williams and wilkins . Lodon . P: 189 - 221 .
20. Jaffery , F.N. (2001) . Currents status of lead in India Environ . Res , 80P :201 -235 .
21. Kirschbaum B . (1998) effect of hemodialysis on the hypersulfatemia of chronic renal failure . ASALoj 44:314-318.
22. Moor JW. 1991. Sulfur. Indesan to RS, ed. Inorganic Contaminants of Surface water , Research and monitoring priorities – New York : springer – velag – p: 266 – 277 .
23. Gomez GG , Sandler RS , Seal E . (1995) . High Levels of inorganic sulfate caus diarrhea in neonatal piglets . Nutr 125p : 2325 – 2332 .
24. Izzo AA , Gaginella TS , Cappasso F. (1996) . The osmotic and intrinsic mechanisms of the pharmacological laxative action of oral high doses of magnesium sulfate . Importance of the release of digestive polypeptide and nitric oxide magnes Res P:133 – 138 .
25. Okamura, T., Garland, E.M., Masui, T., Sakata, T., St. John, M. and Cohn, S.M. (1991) Lack of bladder tumor promoting activity in rats fed sodium saccharin in AIN.76 Adiet. cancer Res., 51, 1778-1782.
26. Michaud, D.S., Spiegelman, D., Clinton, S.K., R:MM, E.B., Curhan, G.C., Willett, W.C. and Giovannucci, E.L., (1999). Fluid intake and the risk of bladder cancer in men. N. Engl. J. Med., 340, 1390-1397.
27. Hard, G.C. (1995) Species comparison of the content and composition of urinary protins . Fd Chem. Toxicol., 33, 731-746.