



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية - كلية العلوم
قسم علوم الحياة

دراسة تأثير بنزوات الصوديوم على انسجة الكبد والكلية للجرذان

بحث تقدم به الطالب (علي عزيز عباس) الى
مجلس كلية العلوم قسم علوم الحياة وهو جزء من
متطلبات نيل شهادة البكالوريوس كلية العلوم/علوم
الحياة

بإشراف: د. آلاء محمد حسون

٢٠١٩ م

١٤٤٠ هـ

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

((یرفع اللّٰهُ الذین امنوا منکم والذین اوتوا

العلم درجات واللّٰهُ بما تعملون خبیر))

صدق اللّٰهُ العظیم

سورة المجادلة (الآیة ۱۱)

الأهداء

الى المحبيب المصطفى (ص)

الى الذين وجوههم لغير الله ما توجهت . واقدامهم لغير الله ما سامت .

اهدي تخرجي الى التي اوصاني الله بها براً واحساناً واهدت لي سنين عمرها

الذي احنى ظهرها المتعب في سبيل وصولي لهذه المرحلة .

الى بحر الحب والأمان والنبض الساكن في عروقي التي لم تنام يوماً الا

ومرفعت يدها للسماء تدعوا الله يحقق حلمي امي الحنونة

الى مروح ابي الزكية الطاهرة.....

لكل من وقف في جانبي وساندني.....

الى أمرواح شهداء الوطن.....

الى من علمونا حروفاً من ذهب وكلمات من دمر وعبارات من أسمى

وأجلى العبارات في العالم ومن فكرهم منارة تير لنا مسيرة العلم والنجاح

..... الى اساتذتنا الكرام

الشكر والتقدير

اشكر الله تعالى على نعمة العقل والتعلم . بدأنا بأكثر من يد وقاسينا أكثر من هم وعانينا الكثير من الصعوبات وها نحن اليوم والحمد لله نطوي سهر الليالي وتعب الأيام وخلاصة مشوارنا بين دفتي هذا العمل المتواضع .

أقدم بخالص شكري وامتناني الى عمادة كلية العلوم / رئاسة قسم علوم الحياة في جامعة القادسية لأتاحتهم الفرصة لي لإكمال البحث، كما أقدم بخالص الامتنان الى اساتذتي الكرام .

وبالأخص الأستاذة الفاضلة ((آلاء محمد حسون)) للمساعدة السديدة والملاحظات الدقيقة التي لولاها لما اكتمل البحث .

كما اشكر زملائي وزميلاتي للأيام الجميلة التي قضيناها معاً والى كل من ساعدني في معلومة او نصيحة .

لكم مني كل الحب والتقدير .

الخلاصة

اجريت الدراسة الحالية في قسم علوم الحياة في كلية العلوم وهدفت تحديد بعض التأثيرات التي ممكن ان تسببها المعاملة ببنزوات الصوديوم على انسجة الكلى والكبد للجرذان من خلال الفحص المجهرى للمقاطع النسيجية.

تم استخدام 12 جرذ من سلالة الوستر البيضاء نوع *Rattus norvegicus* بمعدل اعمار (40) يوما وبأوزان تتراوح بين (60-100غم) ثم تقسيمها على ثلاث مجاميع متساوية اذا تضمنت كل مجموعة اربع جرذان و هي ضمن مجموعه السيطرة(لم تفاعل) ومجموعه المعاملة الاولى (حقنت بنزوات الصوديوم) بتركيز 200ملغم /كغم من وزن الجسم ومجموعه المعاملة الثانية(حقنت بنزوات الصوديوم) بتركيز، 400 ملغم /كغم من وزن الجسم) وكانت فترة الحقن اسبوعين.

تمت التضحية بالحيوانات بعد انتهاء من التجربة واخذت العينات المطلوبة دراستها والمتمثلة بالكبد والكلىة. ثم عمل المقاطع النسيجية على الكبد والكلى. وبعد مشاهدة المقاطع تبين تأثيرات بنزوات الصوديوم على انسجة الكلى من خلال ظهور خلايا التهابية وخصوصا ارتشاح للمفوسايت وتوسع Vasodilation في النبيبات الكلوية اضافة الى حدوث تنخر Necrosis واحتقان دموي Congestion شديد. اما في الكبد حدوث تحلل في النسيج.

الفصل الأول

المقدمة واستعراض المراجع

Introduction and Review of literature

1-المقدمة Introduction

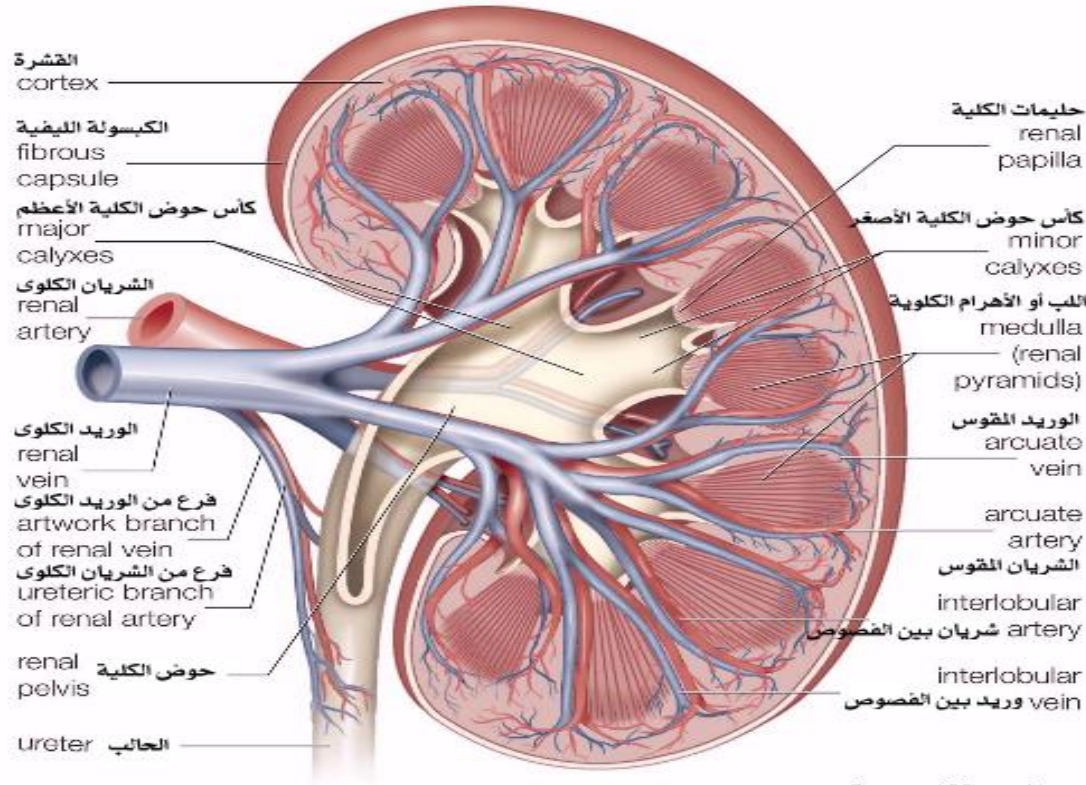
1-1 الكلية Kidney.

الكلية هي عضو هام من أعضاء جسم الانسان تشبه من حيث الشكل بذرة الفاصوليا لونه بني مائل للحمرة. ولكن حجمها اكبر من بذرة الفاصوليا حيث يبلغ طولها حوالي 12 سم.

وتعتبر الكلية العضو المسؤول عن تنقية وتصفية الدم من السموم الناتجة عن عملية الايض (Cwarter and Boron, 2004)

1-1-1 موقع وتركيب الكلية

تتواجد الكلى في الانسان في جوف البطن، واحدة على كل جانب من العمود الفقري تحت الحجاب الحاجز لها جانبين احدها مقعر والآخر محدب. تدعى المنطقة الكائنة في الحد المقعر نقير الكلية حيث يدخل الشريان الكلوي الى الكلية ويخرج الوريد الكلوي والحالب وتنقسم الكلية الى منطقتين رئيسيتين قشرة خارجية ونخاع داخلي يحيط جزئيا تجويف صغير هو حوض الكلية، تغطي الكلية بمنطقة وطبقة من نسيج ضام ليفي. وتقسم منطقة القشرة الى مناطق متبادلة من الكبيبات والانبيبات الملتفة بواسطة اعمدة اسطوانية تمتد للخارج من النخاع تسمى الاشعة النخاعية وتتكون الكلية من انبيبات بولية متلاصقة تنتشر بينها اوعية دموية وكميات قليلة من نسيج ضام بيني يمكن تمييز نوعين من النبيبات الملتفة والنبيبات الجامعة وكل واحدة تتكون من محفظة بومان مزدوجة الجدار الانبوبة الملتفة القريبة، عروة هنلي، الانبوبة الملتفة البعيدة



© www.123esaaf.com

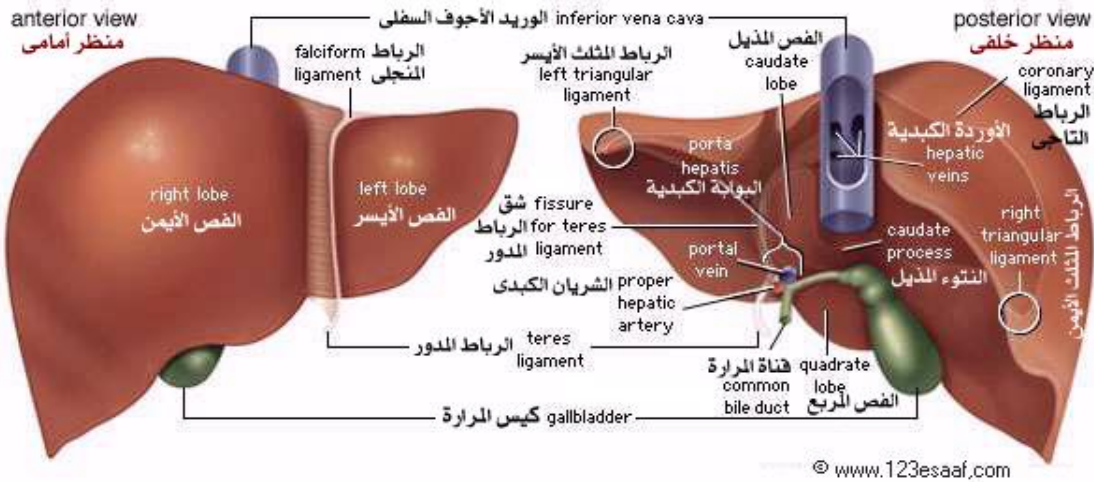
شكل يوضح تركيب الكلية في الانسان

1-2 الكبد liver

يقسم الكبد في الجردان الى اربع فصوص رئيسية. الفص الوسطي او الكيسي ويظهر عليه شق عميق. الفص الأيمن الجانبي الذي ينقسم جزئياً الى فصوص امامية وخلفية. الفص الايسر الكبير. خلفي صغير محيط بالمريء (mark et al,2006) يحاط الكبد بمنطقة من نسيج ضام تدعى محفظة كليسون Glisson's capsule حيث تخترق العضو حواجز عند الباحة الكبدية hexagonal مع المسافة البوابية في المحيط والوريد الكبدى Portal hepatis في المركز.

تمثل الخلايا الكبدية hepatocytes الوحدة الرئيسية للكبد هي خلايا متعددة الاضلاع تحتوي على نواة واحدة وفي بعض الأحيان تمتلك نواتين لها هيولي حامضي فيه عدد كبير من المتقدرات وتكون مرتبة بشكل صفائح تلتقي في نقطة واحدة وتكون هي الوريد المركزي. وتحتوي الحبال على خلية واحدة تحاط فراغ يكون على اتصال مع فراغ الكلية المجاورة (Gartner and Haid,2006)

اما الجيبانيات هي اوعية دموية تختلف عن باقي الاوعية في الجسم لانها تحتوي على مسام مفتوحة وليس لها غشاء قاعدي وتكون فيها نوعين من الخلايا البطانية الداخلية Endothelial وخلايا كوفر Kupffer cell



صورة تشريحية توضح تركيب الكبد

وهي خلايا كبيرة بلعمية تعتبر جزء من النظام الدفاعي للجسم وتوجد في الكبد الباحة الكبدية التي تدخل عن طريقها الاوعية الدموية. وجد الشريان الكبدى يعمل على hepatic artery يعمل على تجهيز الكبد بالاكسجين والذي يحتاجه في عمليات الايض اما الوريد البوابى هو الاخر Portal vein والوريد الكبدى hepatic vein والوعاء اللمفي. والقناة الصفراوية (Barbara et al, 2006) والخلايا البطانية تنتشر تحت الخلايا الكبدية وتفصل عنها بفسحة غير مستمرة الباى الفراغ تحت البطاني بفراغ دس Space of Disse. وأيضا ملاحظة خلايا الجامعة في فراغات دس وتسمى هذه الخلايا Ito's cells (Janauceira et al,1998)

1-3 بنزوات الصوديوم Sodium benzoate

بنزوات الصوديوم مركب كيميائي صيغته الكيميائية (C₆H₅COONa) له انحلالية ممتازة في الماء تبلغ 660 g/l وهو أيضا مركب لا يمتلك رائحة ويتفكك بالتسخين ويستخدم كمادة حافظة (Kuboto k, Ishzaki T, 1991) تمتلك بنزوات الصوديوم فعلا مضادا للميكروبات في الغذاء ولسنوات عدة. لذلك يستخدم كمادة حافظة خصوصا لحفظ الأغذية ذات الحامضية العالية مثل المشروبات الغازية وعصائر الفاكهة (FDA, 2011) وفي منتوجات الحليب والالبان المجمدة ومنتجات اللحوم والخضروات (Zengin et al, 2011) كما يستخدم حامض البنزويك لأغراض الحفظ في المواد الصيدلانية مستحضرات التجميل وغسولات الفم (Nisnua et al, 2012)

تمتلك بنزوات الصوديوم بسرعة امتصاصها وبصورة كاملة في الانسان واغلب أنواع الحيوانات مثل الهامستر والجرذان والكلاب من الفئة المعدية (milgostyelson, 2000)

1-3-1 التأثيرات الفسيولوجية لبنزوات الصوديوم

نسبة للاستخدام الواسع لبنزوات الصوديوم لذلك فقد ابرمت دراسات عديدة لمعرفة سميتها وتأثيرها في مختلف الأنظمة الفسيولوجية ولأنواع مختلفة فقد وجد ان بنزوات الصوديوم تثبط انقسام الخلية في الاحياء المائية (Straajton and Corls, 1982) كما يمتلك تأثيرات سمية تطويرية أدت الى تشوهات عدة في اجنة الضفادع (Dawson et al, 1996) وفي اللبائن لوحظت التأثيرات السمية للبنزوات في مختلف أجهزة الجسم ومن اعراض التسمم الحاد بالجرعات العالية من بنزوات الصوديوم في الانسان هي تهيج المعوي والتأثيرات على الجهاز العصبي المركزي (SCF, 1994).

1-3-2 تأثير بنزوات الصوديوم على الكلية

في دراسة Abd-Algadir وجماعته 2009 قيم تأثير التجريع الفموي كحامض البنزويك بتركيزات مختلفة 100- 500- 1250 ملغم / كغم من وزن الجسم وخليط كحامض البنزويك و حامض النتريك بحجم (1:1 v/v) و لمدته تتراوح ب 28 يوما. على الكلية للجرذان المختبرية وقد لاحظوا ارتفاع تدريجي في مستويات اليوريا والكرياتين في مصل الدم وحددت تغيرات نسيجية على الكلية وكذلك عند زيادة جرعة حامض البنزويك وجرعة من خليط حوامض البنزويك والستريك لوحظت تغيرات نسيجية مرضية على كلى الجرذان المعاملة. وقد اجريت العديد من الدراسات في هذا المجال وقد توصلوا ايضا الى نفس النتائج (Fujitani, 1993. Dewangan, 2009., Abdel Aziz and zabut, 2012)

3-3-1 تأثير بنزوات الصوديوم على الكبد

تناولت العديد من الدراسات حول تأثير بنزوات الصوديوم على الكبد. وفي دراسة اجريت حول تأثير التجريع الفموي لبنزوات الصوديوم بتركيز 1 غم /كغم من وزن الجسم على تركيب الكبد في العديد من ذكور الجرذان البالغة ومدة معاملة مختلفة امتدت الى ثلاثة أشهر وثلاثة أشهر. ولوحظ بعد انتهاء الفترة الاولى ظهرت العديد من التغيرات النسيجية المرضية على الجرذان تمثلت بفقدان معظم التنظيم والترتيب لنسج الكبد وظهور بقع تقرح في الخلايا الكبدية وتفجى السايوبلازم وظهرت بعض الخلايا المنحلة حدوث تمزق في الانوية Karyorrhexis وتفكك، كما اوضح ان الفحص المجهرى وجود تغيرات دهنية في خلايا الكبد تمثلت بقطرات دهنيه في (السايتوبلازم) وحددت مسارات في المواد الكربوهيدراتية ولانخفاض كميته البروتين في اغلب خلايا الكبد وعند انتهاء المدة الثانية لوحظ تنظيم خلايا الكبد مناعا وفقدت فصيصات الكبد (khider et al,m2012)

كما ذكر 2010 D'souza.,Snha ان معاملة الفئران البيض فمويا ببنزوات الصوديوم وبتركيز ملغم/كغم من وزن الجسم لمدة 180 يوما قد أدى الى التفجى في خلايا الكبد وفقدان الانوية وانكماش الغشاء البلازمي للخلايا وتكون امتدادات اصبعية الشكل وزيادة في فعالية المايتوكونديريا كما حصل 2012 D'souza,Sinha على نتائج مماثلة عند حقن الفئران البيض السويسرية ببنزوات الصوديوم بتركيز 7 ملغم /كغم من وزن الجسم ولمدة من 7 الى 15 يوم.

اهداف الدراسة

نظرا للتطور السريع في مجال الصناعات الغذائية والذي يترافق مع زيادة استخدام المواد الحافظة ومنها بنزوات الصوديوم موضوعا مهما اضافة الى المنتوجات الغذائية واطافة الى زيادة اقبال المستهلك على مثل هذه الأغذية وخصوصا السريعة كذلك دخول مادة البنزوات في مجال الصناعات الدوائية واجريت هذه الدراسة لمعرفة ما يترتب على استخدام هذه المنتوجات والأدوية على وظائف وانسجة بعض اعضاء الجسم من خلال حقن تركيزين مختلفين (400, 200 ملغم/كغم من وزن الجسم) من مادة بنزوات الصوديوم ودراسة المعايير الناتجة:

- دراسة التغيرات النسيجية على الكلية
- دراسة التغيرات النسيجية على الكبد

الفصل الثاني
المواد وطرق العمل

Materials and methods

المواد وطرق العمل

1-حيوانات التجربة Experimental Auids

اجريت الدراسة الحالية في البيت الحيواني التابع الى علوم الحياة- كلية العلوم/ جامعه القادسية. وللفترة تم استخدام 8 ذكور واناث من الجرذان البيض نوع *Ratup norvegicus* والتي تم الحصول عليها من البيت الحيواني نفسه بمعدل اعمار 40 يوم و بأوزان تتراوح بين 100- 60 غم وضعت حيوانات التجربة في اقفاص بلاستيكية خاصة ذات اغطية معدنية مشبكة ومفروشة بنشارة الخشب وتمت العناية بنظافة الاقفاص وتعقيمها بالمطهرات. فضلا عن تنظيف قناني الارواء وغرفه الايواء.

خضعت حيوانات التجربة الى ظروف مختبريه مناسبه بدرجة حرارة 20 -25 درجة مئوية.

2-بنزوات الصوديوم

تم استخدام ماده بنزوات الصوديوم في هذه الدراسة والتي تم الحصول عليها من (قسم الكيمياء- كلية العلوم- جامعة القادسية) حيث استخدمت تركيزين من البنزوات (200 -400ملغم /كغم) من وزن الجسم (Oyewole et al,2012) ثم تجريع الحيوانات بواقع 1 مل لكل حيوان

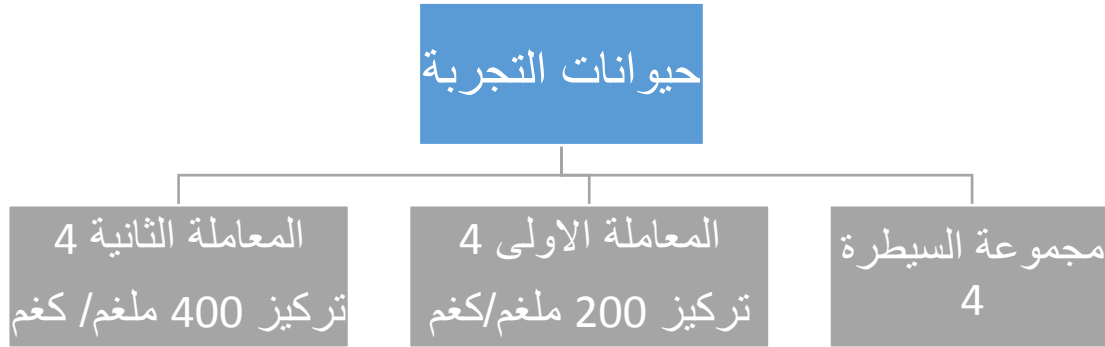
3-تصميم التجربة

تضمنت الدراسة تأثير التجريع تحت البريتوني لبنزوات الصوديوم تركيزين مختلفين على كفاءة الكلية و الكبد استخدمت 12من الجرذان قسمت الى ثلاث مجاميع تضمنت كل مجموعة 4 حيوانات

1-مجموعة السيطرة: تضمنت (4) حيوانات مختبرية.

2-مجموعة المعاملة الاولى: تضمنت (4) حيوانات حقنت بنزوات الصوديوم بتركيز (200 ملغم/ كغم) لمدة اسبوعين.

3-مجموعة المعاملة الثانية: تضمنت (4) حيوانات حقنت بنزوات الصوديوم بتركيز 400 ملغم / كغم لمدة أسبوعين.



بعد انتهاء فترة التجربة (أسبوعين) تم تشريح الحيوانات

2-4 جمع العينات Samples Collection

بعد الانتهاء مده الحقن تم تخدير الجرذان باستعمال ماده الكلوروفورم chloroform ثم شرحت الحيوانات بعدها تم استئصال الكبد liver و الكلية kindny ووضعت في انابيب معقمه حاويه على (15%) فورمالين لحين اجراء عمليه التقطيع النسيجي

2-5 الدراسة النسيجية Histological Study

1-2-5 تحضير المقاطع النسيجية (Luna, 1968) Preparation of Histological sections

- 1- التثبيت Fixation :- تم تثبيت العينات المدروسة (الكبد والكلية) باستخدام الفورمالين 10% حيث ان التثبيت يجعل النسيج اكثر ملائمة للتصبغ ويتراوح وقت التثبيت 24-28 ساعة.
- 2- الغسل والأنكاز Washing and Dehydration :- غسلت العينات في الماء لمدة 3 ساعات لإزالة الفورمالين ثم تمرر العينات بسلسلة تراكيز تصاعديّة من الايثانول (70%, 80%, 90%, 100%) لحوالي 1-2 ساعة لكل تركيز
- 3- الترويق Clearing: تجرى هذه العملية لإزالة محلول الايثانول وذلك باستخدام الزايلين لثلاث مرات.
- 4-التشريب Filtertion :- باستخدام شمع البرافين السائل بدرجة حرارة (56-58 م°) لمرتين.

٥- الطمر Embedding :- يتم ادخال العينات في كونتينرات Containers تحتوي على البرافين السائل 58-56C وتترك في درجة حرارة الغرفة حتى تتصلب بعد ذلك تحرر من الكونتينرات وتوضع في التجميد.

٦- التقطيع Sectioning :- يتم استخدام المشراح الدوار Rotary Microtome لعمل المقاطع النسيجية بسمك (5) مايكرومتر، توضع بعد ذلك في حمام مائي بدرجة حرارة (55-50م) ثم يتم وضع المقاطع النسيجية على سلايدات مؤشرة باليومين ماير Mayer's albumin

2-2-5 تصبغ المقاطع النسيجية Staining of histological sections
(Luna,1968)

1-إزالة البارافين Deparaffinization: يتم في هذه الخطوة إزالة البارافين من الشرائح الزجاجية Slides بواسطة وضعها في الفرن (70-55 C) لمدة 5 ساعات، ثم توضع في الزايلين لمدة ساعة.

2-تجفف الشرائح الزجاجية من الزايلين ويعاد لها الماء rehydration من خلال وضعها في سلسلة تراكيز تنازلية من الكحول الايثيلي 100%, 90%, 70%, 50% لحوالي 2-3 دقائق في كل تركيز ثم تغسل بالماء لمدة 5 دقائق.

3-توضع الشرائح الزجاجية في صبغة هيماتوكسلين – هاريس Harris-Hematoxylene لمدة ربع ساعة.

4-الغسل بالماء الجاري.

5-توضع الشرائح الزجاجية بالكحول الحامضي acidic-alcohol لبضع ثواني.

6-تغسل الشرائح الزجاجية بالماء حتى يعود اللون الأزرق.

7-توضع الشرائح الزجاجية بصبغة الايوسين المائية لمدة 10 دقائق.

8-تغسل بالماء الجاري.

9-الأنكاز بواسطة وضع الشرائح الزجاجية في سلسلة من تراكيز تصاعديّة من الايثانول 100%, 90%, 80%, 70% لمدة 2-3 ثواني لكل تركيز.

10-توضع الشرائح الزجاجية في الزايلين لمدة 24 ساعة.

11-تحميل Mounting السلايدات مع مادة لاصقة (D.P.X) ووضع غطاء الشريحة، ثم تترك حتى تجف وتفحص.

3-2-5 فحص الشرائح النسيجية

تم فحص الشرائح النسيجية (الكبد والكلية) باستخدام المجهر المركب Compound microscope تحت قوة التكبير 4X و 10X على التوالي لغرض الدراسة النسيجية-الفسلجية.

4-2-5 التصوير المجهرى

تم التقاط صور للمقاطع النسيجية (الكبد والكلية) باستخدام المجهر المركب Olympus Compound microscope BH₂ المزود بكاميرا تصوير نوع DCM310 Camera.

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

١- تأثير بنزوات الصوديوم على أنسجة الكلى

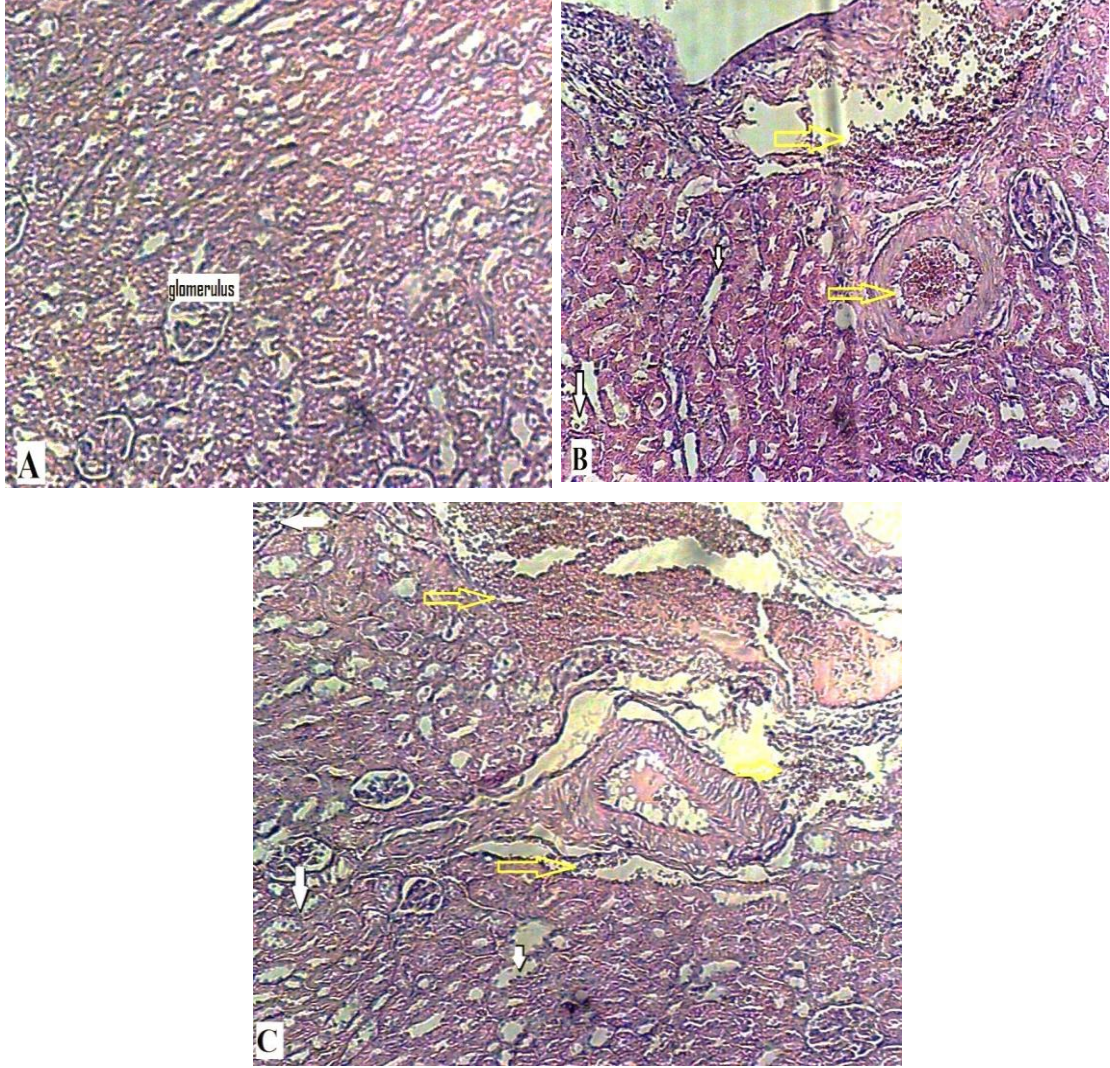
أوضحت نتائج الفحوصات المجهرية لكلى الجرذان (شكل ١) تأثير بنزوات الصوديوم على أنسجة كلى أنسجة إذ لوحظ ظهور خلايا التهابية inflammatory cell وخصوصاً ارتشاح للمفوسايت وتوسع vasodilation في النبيبات الكلوية إضافة إلى حدوث تنخر necrosis احتقان دموي congestion شديد في أنسجة كلى الجرذان المعاملة الأولى و الثانية (B&C) مقارنة بمجموعة السيطرة التي تميزت بمقاطع طبيعية وتركيب نسيجي كلوي سليم (A) .

ومن المحتمل أن تعود أسباب التغيرات النسيجية إلى الضرر الحاصل في الخلايا الحية نتيجة للاجهاد التأكسدي الذي يمكن أن يسببه التعرض لبنزوات الصوديوم إذ بينت العديد من الدراسات أن لبنزوات الصوديوم أثراً كبيراً في حدوث الضرر التأكسدي وذلك لتداخله مع العمليات الطبيعية في الجسم وبالتالي فإنها تتداخل مع توازن الجسم الطبيعي (Kale, 2015) إذ يسبب الاجهاد التأكسدي توليد الجذور الحرة التي يمكن أن تؤدي إلى تغيير كل من تركيب ووظيفة المايوتوكندريا والذي يعكس على الخلية حيث أنها تلعب دوراً هاماً مهماً في المحافظة على قابلية الخلية على النمو والحياة إذ تعمل على توفير الطاقة الضرورية لتنشيط الأنزيمات داخل خلوية (Kakkar et al., 2000) .

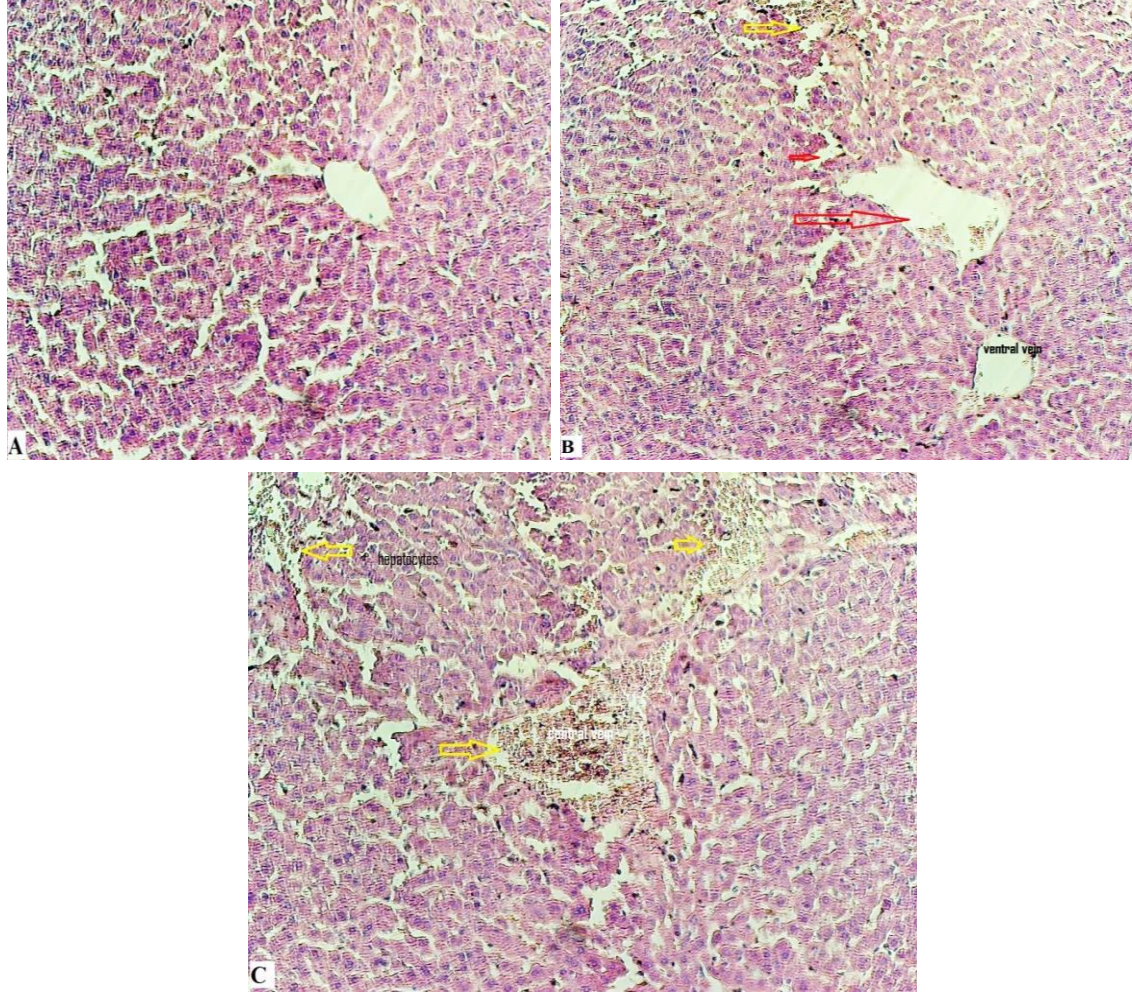
٢- تأثير بنزوات الصوديوم على أنسجة الكبد

أوضحت نتائج الفحوصات المجهرية لأنسجة كبد الجرذان (شكل ٢-٢) تميز مجموعة السيطرة بمقاطع طبيعية وتركيب نسيجي كبدي سليم إذ لوحظ انتظام البنيان الهندسي حول الوريد المركزي (A) في حين أشارت دراسة مقاطع أنسجة كبد الجرذان المعاملة ببنزوات الصوديوم تحطم في خلايا كبد الحيوانات المعاملة بالاضافة إلى وجود نزف وتوسع جيبينيات الكبد مقارنة (B&C) .

وقد يعزى التلف الذي تسببه بنزوات الصوديوم في نسيج الكبد والمتمثل بالفعل السمي المباشر على الخلايا الكبدية وتتكسها مما يؤدي إلى تسرب محتوياتها ومنها هذه الأنزيمات إلى الدورة الدموية، حيث يعد الكبد من أكبر الأعضاء المتخصصة لأداء وظائف متنوعة في الجسم ومنها إزالة السموم مما يجعل منه عرضة للضرر بسبب هذه المواد وما ينتج من أضرارها فيه وتستخدم فعالية الأنزيمات الناقلة للأمين بوصفها مقياساً حساساً عن مدى التغيرات المرضية والفسلجية التي تتطلب نشاطاً إضافية في العمليات الأيضية من قبل الكبد.



شكل (١) يبين مقاطع نسيجية لكلى الجرذان للمجاميع السيطرة (A) ومجموعة المعاملة الاولى (B) ومجموعة المعاملة الثانية (C)، يلاحظ نسيج طبيعي لكلية مجموعة السيطرة (A) في حين يلاحظ ظهور خلايا التهابية (الاسهم البيضاء) إضافة الى ضرر الكبيبات البولية وتوسع النبيبات البولية وارتشاح الخلايا ونزف دموي (الاسهم الصفراء) هيماتوكسلين - أيوسين 100X.



شكل (٢) يبين مقاطع نسيجية لكبد الجرذان للمجاميع السيطرة (A) ومجموعة المعاملة الاولى (B) ومجموعة المعاملة الثانية (C)، يلاحظ نسيج طبيعي لكبد مجموعة السيطرة (A) الذي تميز بانتظام البنيان الهندسي حول الوريد المركزي في حين يلاحظ توسع الجيبات الدموية (الاسهم الحمراء) تحطم في خلايا كبد الحيوانات المعاملة بالاضافة إلى وجود نزف واحتقان (الاسهم الصفراء) في أنسجة كبد المجموعتين المعاملتين الاولى والثانية هيماتوكسلين - آيوسين 100X.

المصادر

References

- 1- Abd-ALgadi, M. I., Ihime, M. M., Sabah Elkhier M. K. and Idris, O. F. (2009) Effect of Benzoic Acid and combination of Benzoic with citric acid as food Additives on Benal function of Experimental Rats Asian J. clin. M. 1. I (2) 83-87.
- 2- Dawson, D. A., Schultz, T. W. and Hunter, R. S. (1996). Developmental to xenopw embryos; A quantitative structure activity relationship and computer. Antomatea structure evaluation. Teratog. carcinog. Mutagen (6(2)) 109-124
- 3- Dewangan, D. (2009). Studies on toxic pathology of sodium benzoate in rats. M. V. Sc. Thesis Inulva Ganahi Agriculthral Vniversity
- 4- Fujitani, T. (1993). Short term effect of sodium benzoate in F344 rats and B6C3F1 mice. Toxicol. Letters .69(2): 171-179
- 5- Abdel Aziz, I. I. and Zabud. B. M. (2012) Blood indices of sodium benzoate administered to albino rats; effect of olive oil and/or time- dependent recovery Egyptian Journal of Biolog, 14; 50-56
- 6- Khidr, B. M. ; Makhlof, M. M. and Ahmed, S. M. (2012). Histological and ultrastructural study on the effect of sodium benzoate on the liver of adult male albino rats. Journal of Zoology. 41 (1): 11-39
- 7- Sinha, R. and D'Souza, D. (2010). Liver cell damage caused due to sodium benzoate toxicity in mice. Int. J. Biotech. 6: 549-554
- 8- Guyton, A. C. and Hall, J. F. (2011). Textbook of Medical Physiology. 12th ed., W. B. Saunders Co. Philadelphia. p. 839