تأثير مسحوق قشور الرمان على بعض المؤشرات الحيوية للفئران زائدة الوزن

إكرام رجب محمود سليمان [١]، سهير فؤاد نور [١]، أمال حسنين محمود [٢]، حنان أحمد صبحى رجب [١]

الملخص العربى

يهدف هذا البحث لدراسة تأثير مسحوق قشور الرمان على انزيمات الكبد والبليروبين فى الدم والانزيمات فى الكبد وعلى وظائف الكلى والنشاط المضاد للاكسدة وهرمون الليبين وكثافة العظام فى الفئران زائدة الوزن وقد انقسمت التجربة إلى مرحلتين ، مرحلة رفع الوزن واستغرقت (٨) اسابيع، ثم مرحلة المعالجه (خفض الوزن) استغرقت (٦) اسابيع. واشتملت التجربة على مجموعة ضابطه سالبة تتغذى على وجبة قياسية طوال فترة التجربة ومجموعة عالية الوزن قسمت إلى اربعة مجموعات مجموعة ضابطة موجبه (غير معالجة) و ٣مجموعات تتغذى على وجبة تحتوى على ٧,٥% . ١٥% . ٢٢,٥% مسحوق قشور الرمان.

وفى نهاية التجربة تم تقدير انزيمات الكبد والبليروبين فى الدم والكبد ووظائف الكلى والنشاط المضاد للاكسدة وهرمون اللبتين وكثافة العظام فى الفئران.

وأظهرت النتائج أن استخدام مسحوق قشور الرمان ادى إلى خفض مستوى انزيمات الكبد والبليروبين فى الد وانزيمات الكبد AST،

ALT ، ALP فى الكبد مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة، كما اظهرت النتائج أن استخدام مسحوق قشور الرمان ادى إلى خفض مستوى اليوريا والكرياتينين فى الدم (كمؤشر لكفاءة الكلى). كما أدى تناول مسحوق قشور الرمان إلى زيادة انزيم الجلوتاثيون بيروكسيديز (GPX) كمؤشر لمضادات الاكسدة، بينماخفض مستوى انزيم لاكتات دى هيدروجينيز(LDH) ومركب مالون داى الدهيد (MDA) كمؤشر للاجهاد التاكسدى مقارنة بالمجموعة زائدة الوزن. كما اظهرت النتائج أن مسحوق قشور الرمان ادى إلى خفض مستوى هرمون الليبتين بزيادة نسبة الاضافة بينما ادى الى تحسن فى كثافة العظام مقارنة بالمجموعة الضابطه الموجبة. كما حدث تحسن فى خلايا الكبد مقارنة بالمجموعة الضابطه الموجبة.

الكلمات المفتاحية: قشور الرمان، انزيمات الكبد ، كفاءة الكلى، مضادات الاكسدة، هرون الليبتين.

المقدمة

السمنة عبارة عن تراكم السعرات الزائدة عن إحتياج الإنسان وتخزينها على هيئة دهون ، حيث تترسب فى أماكن مختلفة تحت الجلد مثل البطن والأرداف والإليتين و المنكبين و الذراعين مما يؤدى إلى زيادة الوزن الطبيعى(WHO, 2005).

تعتبر السمنة عامل خطير للعديد من الأمراض المزمنة أهمها أمراض القلب والسكرى إرتفاع دهون الدم ، والتهاب المفاصل ، وبعض أنواع السرطانات ، وتحدث السمنة غالبا فى فترات عمرية معينة مثل فترة المراهقة .للذكور والإناث وفوق سن ٤٥ خاصة فى الإناث (Mackay& Mensah,2004 and) Jaiswal *et al.*,2010.

وقد أثارت السمنة إهتمام الأطباء وعلماء التغذية حيث تعتبر مشكلة ترتبط بالأمراض غير السارية مثل إرتفاع ضغط الدم والسكرى وإرتفاع الدهون فى الدم ، وهى حالة تتجمع فيها الدهون بشكل واضح فى الأنسجة الدهنية ، أن فقدان الوزن يقلل من المضاعفات المرتبطة بالسمنة وهذا يؤدى لزيادة الوظائف الحيوية داخل الجسم(Yuliana *et al.*, 2011).

أشار Paul *et al.* (2015) إلى أنه فى الأونة الأخيرة لفتت فاكهة الرمان الأنظار لأنها لها خصائص مضادة للأكسدة التى تحمى الجسم من كثير من الأمراض المزمنة التى من

معرف الوثيقة الرقمي: 10.21608/asejaiqjsae.2022.237437

[١] قسم الاقتصاد المنزلى كلية الزراعة –جامعة الإسكندرية.

٢معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية مركز البحوث الزراعية الجيزة.

استلام البحث فى٢٠مارس٢٠٢٢، الموافقة على النشر فى٣٠ابريل ٢٠٢٢

أهمها هشاشة العظام التى تؤدى إلى ضعف بناء العظام. وقد أستخدم الرمان في جميع أنحاء العالم لسنوات عديدة كفاكهة بالإضافة إلى فائدتها الطبية ،كما ان قشورها لها خصائص مضادة للأكسدة . من بين الأمراض المزمنة ، هشاشة العظام ، والتي ترتبط بضعف إعادة تشكيل العظام مما يؤدي إلى هشاشة العظام التدريجي ، فإن حدوث الإجهاد التأكسدي يسبب حدوث هشاشة العظام ، يمكن الإستفادة من قشور الرمان كمصدر لمضادات الأكسدة التى تمنع حدوث الإجهاد التأكسدى ، فى هذة الدراسة تم تقسيم الفئران إلى مجموعتين المجموعة الأولى تتغذى على نظام غذائى قياسى ، المجموعة الثانية تتغذى على نظام غذائى قياسى مع تناول ٥٠ ملجم / كجم يوميا مستخلص قشور الرمان عن طريق الفم لمدة ٢١ يوما ، وأظهرت النتائج أن الخلايا العظمية التى عولجت بمستخلص قشور الرمان قادرة على إنتاج كمية أكبر من الكالسيوم بعد ٢١ يوما مقارنة بالمجموعة التى لم تعالج اى أن مستخلص قشور الرمان أدى إلى إرتفاع الكثافة المعدنية للعظام مقارنة بالفئران التى لم تتناول مستخلص قشور الرمان أدى مستخلص قشور الرمان إلى تقليل التمايز العظمى وارتشاف العظم وبذلك يكون له دور هاما فى منع هشاشة العظام المرتبطة باستئصال المبايض فى الفئران وهذا يرجع إلى إرتفاع محتوى قشور الرمان من المركبات الفينوليه التى تحسن كتلة العظام وتمنع هشاشة العظام.

أجرى دراسة Sadeghipour *et al.* (2014) في إيران تهدف إلى دراسة تأثير مستخلص قشور الرمان على إنخفاض دهون الدم للفئران المغذاه على وجبة عالية الدهن ، وتمت الدراسة بإستخدم ٤٨ فأر تراوحت أوزانها ٢٠٠–٢٥٠ جم وتم تقسيم الفئران إلى ٦ مجموعات كل مجموعة تحتوى على ٨ فئران وتم تقسيمهم كالتالى مجموعة ضابطة سالبة تغذت على النظام الغذائى القياسى ومجموعة ضابطة موجبة تغذت على وجبة عالية الدهن١٠% والأربع مجموعات الأخرى تغذت على نظام غذائى مرتفع الدهون بالإضافة إلى مستخلص قشور الرمان بتركيزات ٥٠ ، ١٠٠ ، ٢٠٠ ،٣٠٠ ملجم / كجم من وزن الجسم يوميا وكانت مدة الدراسة ٢٣ يوما. وقد تم تقدير إنزيمات الكبد الأسبرتيت أمينو ترانسفريز Aspartate amino transferase(AST) الانين أمينوترانسفريز Alanine amino transferase (ALT) ، الفوسفاتيز القاعدى Alkaline phosphatase (ALP)، وأظهرت النتائج أن المجموعات المعالجة بمستخلص قشور الرمان قد إنخفض انزيم AST و ALT و ALP فى الدم بشكل ملحوظ وقد حدث ضرر فى أنسجة الكبد للفئران التى تغذت على النظام الغذائى مرتفع الدهون ولم يتم معالجتها .

أجريت دراسة Sayed (2014) بهدف إستخدام مسحوق قشور الرمان كمصدرجيد للألياف ومضادات الأكسدة لإنتاج خبز مضاف له مسحوق قشور الرمان بنسب مختلفة (٢,٥% ، ٥% ، ٧,٥%)، وشملت الدراسة البيولوجية عدد ٣٦ فأر من إناث الفئران متوسط الوزن (١٨٠±٥ جم) تم تقسيمهم إلى ٦ مجموعات وكانت:

مجموعة ضابطة سالبة تغذت على نظام غذائى قياسى ، مجموعة ضابطة موجبة تغذت على نظام غذائى مرتفع الدهون ، مجموعة تغذت على خبز الطاسة الخالى من قشور الرمان ، مجموعة تغذت على نظام غذائى مرتفع الدهون مع خبز الطاسة المدعم بنسبة ٢,٥% مسحوق قشور الرمان ، مجموعة تغذت على نظام غذائى مرتفع الدهون مع خبز الطاسة المدعم بنسبة ٥% مسحوق قشورالرمان ، مجموعة تغذت على نظام غذائى مرتفع الدهون مع خبزالطاسة المدعم بنسبة ٧,٥% مسحوق قشور الرمان . وقد أظهرت النتاج أن التغذية على مسحوق قشور الرمان بنسبة ٧,٥% يليه ٥% خفض وزن الجسم بنسبة (٤٧,٦١%) (٤٠,٦٥%)على التوالي، حيث انخفضت مستويات إنزيمات الكبد الانين أمينو ترانسفريز Alanine amino transferase (ALT)، الأسبرتيت أمينوترانسفريز Aspartate amino transferase (AST) والفوسفاتيزالقاعدى Alkaline phosphatase (APL) في الدم بشكل ملحوظ وإرتفعت نسبة الليبوبروتينات مرتفعة

الكثافة High Denisty Lipoprotein (HDL) مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة، قد حدث ضرر في أنسجة الكبد للفئران التى تغذت على النظام الغذائى مرتفع الدهون ولم يتم معالجتها .

الأهداف

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة الاستفادة من تأثير قشور الرمان على كفاءة بعض المؤشرات الحيوية (الكبد، الكلى والعظام) فى فئران التجارب زائدة الوزن التى تتغذى على وجبة عالية فى الدهون.

مواد وطرق البحث:

تم احضار قشور الرمان وغسلها وتقطيعها وتجفيفها وطحنها (رجب ، ٢٠١٩).

. تصميم التجربة

تنقسم التجربة إلى مرحلتين المرحلة الأولى مرحلة الاصابة بزيادة وزن الجسم ثم المرحلة الثانية مرحلة المعالجة.

. مرحلة الاصابة

أخذت مجموعة من الفئران عددها (٦ فئران) وهي تمثل المجموعة الضابطة السالبة استمرت تتغذى على الوجبة القياسية حتى نهاية التجربة. أما باقى الحيوانات وعددها (٢٤ فأر) تم تغذيتها على الوجبة العالية الدهن (٣٠%) وتحتوى على دهون حيوانية مشبعة (دهن ذيل الخروف) استغرقت مدة (٨ أسابيع) عندما وصل مؤشر البدانة إلى ٢,٨٥ للفئران زائدة الوزن مقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة (١,٩٤).

. مرحلة المعالجة

تم تقسيم الفئران زائدة الوزن إلى أربع مجموعات:

- مجموعة ضابطة موجبة مصابة تتغذى على الوجبة العالية الدهن حتى نهاية التجربة.

- المجموعات التجريبية (٣،٤،٥) مصابة تتغذى على الوجبة القياسية مضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة (٧,٥% . ١٥% . ٢٢,٥%) وتم اختيار نسب الإضافة بناء على الاختبارات الحسية للعينات التى كانت مقبولة فى مجملة حتى التركيز ٧,٥% وتم مضاعفة هذه النسبة ١٥% ، ثم ٢٢,٥% وذلك حتى يظهر التأثير ويمكن الحصول على هذه النسبة عند تناول أكثر من منتج من المنتجات الغذائية السابق إعدادها (سليمان واخرون ، ٢٠١٩).

واستغرقت فترة خفض الوزن (المعالجة)(٦أسابيع) وبعدها تم ذبح الفئران.كما تم تقديم الغذاء بعد وزنه يومياً فى المكان المخصص له داخل القفص بكميات كافية مع مراعاة تقديم وجبة تكفى للاحتياجات الغذائية للفأر لا تقل عن (١٥ جم وجبة / ١٠٠ جم من وزن الفار

وحساب الكفاءة الغذائية من المعادلة (الزيادة فى الوزن بالجرام) / (كمية الغذاء المتناول طوال مدة التجربة) Trinder, (1969).

المؤشرات الحيوية

إعداد عينات بلازما الدم للتحاليل البيوكيميائية

تم تصويم الفئران فى نهاية التجربة لمدة ١٢ساعة ، حيث تم تخديرها باستخدام داى إيثيل أيثر وجمع عينات الدم من وريد العين عن طريق أنابيب شعرية خاصة وجمع قطرات الدم مباشرة فى أنبوبة اختبار (٥ مل) ذات غطاء تحتوى على مادة مانعة للتجلطEDTعلى درجة حرارة الغرفة ، و إجراء الطرد المركزى على ٥٠٠٠ لفة فى الدقيقة لمدة ١٠ دقائق وذلك للحصول على البلازما والتى تم حفظها بعد ذلك على ٨٠ °م لحين إجراء تحليل بعض المعايير باستخدام دلائل Kits.

تقدير بعض المكونات الحيوية فى بلازما الدم والكبد وتشمل :

إنزيمات الكبد فى البلازما كمؤشر والكبد لكفاءة الكبد وتشمل

-إنزيم الأسبرتيت أمينو ترانسفريز (Aspartate amino transferase (AST) Reitman and Frankel, 1957).

-إنزيم الالانين أمينو ترانسفريز Alanine amino transferase(ALT) (Reitman and Frankel, 1957).

-الفوسفاتيز القاعدى(ALP) Alkaline phosphatase (Kind and King, & Belfield and Goldberg, 1971) 1954.

-البيلروبين الكلىTotal Bilirubin (Kaplan *et al*., 1984 & Malloy *et al*., 1937).

اليوريا والكرياتين كمؤشرات لكفاءة الكليتين

تم تقدير اليوريا Urea وفقا لطريقة Chaney and Searcy *et al*., 1967 & Marbach, 1962). و الكرياتينين Creatinineتبعا لطريقة (Bartels and Bohmer, 1971 & Fabiny and Ertingshausen, 1971).

تقدير النشاط المضاد للأكسدة والإجهاد التأكسدى

تم تقدير النشاط المضاد للأكسدة والإجهاد التأكسيدي في كبد الفئران حيث قدر نشاط إنزيم الجلوتاثيون بيراكسيداز (GPX) Glutathione Peroxidase كمؤشر لمضادات الأكسدة وفقا لطريقة (Jollow et al., 1974) .قدر إنزيم لاكتات دى هيدروجينيز Lactate Dehydrogenase(LDH) تبعا لطريقة

(Scandinavian Society for Clinical Chemistry and Clinical Physiology ,1982. قدر إنزيم مالون داى الدهيد (Malondialdehyde (MDA كمؤشر للإجهاد التأكسدى تبعا لطريقة (Jiang *et al*., 2012). قدر هرمون الليبتن بإستخدام ELISA كمؤشر لزيادة الوزن وفقا لطريقة (Considine and Sinha , 1996).

تقدير كثافة العظام

تم تقدير كثافة العظام بعد إستخراج عظمة الفخذ اليمنى وذلك بعد تنظيفها وفصلها تماما عن الأنسجة المحيطة بها. تم وزن العظمة وقياس حجمها، وذلك بوضعها فى أنبوبة بها كمية معلومة من الماء المقطر، وتم حساب حجم العظمة الذي يساوى حجم الماء المزاح، وحساب كثافة العظام وفقا لطريقة (Kalu ***et al.***, 1991).

. الهستوباثولوجى (فحص نسيج الكبد)

تم أخذ عينة من كبد الفئران بعد الذبح مباشراً ووضعها فى محلول ١٠% فورمالين وذلك للفحص الهستولوجى(فحص نسيج الكبد) وقد تم تحضير الشرائح تمهيداً للفحص تبعاً لطريقة (Bancroft and Gamble , 2002) .

النتائج البحثية ومناقشتها

تشمل نتائج الدراسة الحيوية مرحلتين المرحلة الأولى مرحلة الاصابة (٨ أسابيع) المرحلة الثانية مرحلة العلاج (٦ أسابيع).

تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على وظائف الكبد إنزيمات الكبد (ATP ، ALT ، AST) والبيليروبن الكلى فى بلازما الدم .

يوضح الجدول (١) مستوى إنزيم (ALT) فى المجموعة الضابطة السالبة حيث بلغ (٤٦,٣٣وحدة / مل) وارتفع فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٥٥,٠ وحدة / مل) ، بينما انخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥% ، ١٥% ، ٢٢,٥%) إلى (٣٨,٠ ، ٣١,٦٧ ، ٣١,٠ وحدة /مل) على التوالى ، وتوجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية الثلاثة.

كما يوضح الجدول أيضا أن مستوى إنزيم(AST) فى المجموعة الضابطة السالبة بلغ (٩٩,٠وحدة / مل) وارتفع فى (المجموعة الضابطة الموجبة إلى (١١٦,٣٣ وحدة / مل) ، بينما انخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥% ، ١٥% ، ٢٢,٥%) إلى (٨١,٦٧ ، ٧٨,٠ ، ٦٨,٣٣ وحدة / مل) على التوالى ، وتوجد فروق معنوية بين كل من المجموعة الضابطة السالبة والموجبة والمجموعة التجريبية ٧,٥% ، بينما توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة

الموجبة و المجموعات التجريبية ١٥% ، ٢٢,٥% ، ولكن الفروق غير معنوية بين المجموعتين التجريبية ١٥% ، ٢٢,٥% .

كما يوضح نفس الجدول أن مستوى إنزيم (ALP) بلغ فى المجموعة الضابطة السالبة (١٩٣,٣٣ وحدة / لتر) بينما ارتفع فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٤٢٣,١٣ وحدة / لتر) ، وانخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥ ، ١٥ ، ٢٢,٥%) الى (٣٦٥,٦٧ ، ١٧١,٠ ، ١٥٧,٦٧ وحدة / لتر) على التوالى ، وتوجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية ١٥ ، ٢٢,٥% ، ولا توجد فروق معنوية بين المجموعتين التجريبيتين ١٥% ، ٢٢,٥% .

يلاحظ من جدول (١) ان مستوى البيليروبن الكلى فى المجموعة الضابطة السالبة بلغ (٠,٨٩ ملجم / ١٠٠ مل) ،وكان فى المجموعة الضابطة الموجبة (١,٠٧ ملجم / ١٠٠ مل) ، وانخفضت نسبته فى المجموعات التجريبية ٧,٥% ، ١٥% ، ٢٢,٥% الى (٠,٦٤، ٠,٥٥ ، ٠,٥٣ ملجم / ١٠٠ مل) على التوالى ، و كانت الفروق معنوية بين المجموعتين الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية ، ولم توجد فروق معنوية بين المجموعات التجريبية.

جدول ١. تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على مؤشرات كفاءة الكبد فى بلازما الدم والكبد فى الفئران

المقاييس	الانحراف المعيارى ±المتوسط					أقل فرق معنوى (LSD)
	المجاميع					
	المجموعة الضابطة (السالبة)	مجموعة عالية الدهن (زائدة الوزن)	مجموعة تجريبية ٧,٥%	مجموعة تجريبية ١٥%	مجموعة تجريبية ٢٢,٥%	
البلازما						
ALT (وحدة /مل)	١,٨٦±٤٦,٣٣ b	٠,٥٨±٥٥,٠ a	١,٥٣±٣٨,٠ c	١,٤٥±٣١,٦٧ d	٠,٥٨±٣١,٠ d	٤,١٢
AST (وحدة /مل)	٠,٥٨±٩٩,٠ b	٣,٣٨±١١٦,٣٣ a	٣,١٨±٨١,٦٧ c	٠,٥٨±٧٨,٠ cd	٦,٩٦±٦٨,٣٣ d	١١,٨٥
ALP (وحدة/ لتر)	٢٦,٢٤±١٩٣,٣٣ b	٤٩,١٣±٤٢٣,٦٧ a	١٨,٣٥±٣٦٥,٦٧ a	٣١,٢٢±١٧١,٠ b	١١,٣٩±١٥٧,٦٧ b	٩٤,٩٩
البيلروبين (ملجم/١٠٠مل)	٠,٠١±٠,٨٩ b	٠,٠٩±١,٠٧ a	٠,٠١±٠,٦٤ c	٠,٠٦±٠,٥٥ c	٠,٠٢±٠,٥٣ c	٠,١٥
الكبد						
ALT (وحدة/ جرام)	٢,٦٥±١٢٨,٠ b	٣,٦٧±١٤١,٣٣ a	٦,٦٩±١٠٧,٦٧ c	٣,٨٤±١٠٢,٣٣ cd	٣,٢١±٩٢,٠ d	١٣,٣٩
AST (وحدة/ جرام)	٣,٦٧±١٦٣,٣٣ b	٣,٢٨±١٩١,٦٧ a	٤,٠٤±١٤٦,٠ c	٩,٠٢±١٣٧,٣٣ cd	٢,٦٠±١٢٧,٦٧ d	١٥,٩٩
ALP (وحدة/ جرام)	٢,٨٥±٢٩٢,٣٣ a	٢,٤٠±٣١٩,٦٧ a	١٨,٠١±١٨١,٠ b	١٢,١٣±١٦٥,٦٧ b	٢,٠٨±١٢٤,٠ c	٣١,١٨

الحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية أما الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية (٠,٠٥)

ومما سبق يتضح أن زيادة تراكم الدهون فى الجسم أدت إلى زيادة دهون الدم التى تؤدى إلى زيادة دهون الكبد وبالتالى ارتفاع مستوى إنزيمات الكبد فى الدم ، وأن تناول مسحوق قشور الرمان أدى إلى تحسين خلايا الكبد وبالتالى نظم مستوى هذه الإنزيمات، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه(2011) Hamad *et al.* و(2010) Ibrahim حيث أشاروا إلى أن تغذية الفئران المصابة بارتفاع كوليسترول الدم على وجبات تحتوى على قشور الرمان أدت إلى خفض مستوى إنزيمات الكبد مقارنة بالمجموعات المصابة التى لم تعالج .

قد ذكر(2010) Maronpot *et al.* أن الكبد يساعد فى إزالة السموم من المركبات الكيميائية قبل دخولها إلى الدورة الدموية ، حيث أن الإنسان عرضة بدرجة كبيرة للإصابة بهذه المركبات عند التعرض للمواد الكيميائية الموجودة فى البيئة ، وراجع أيضا إلى إستهلاك الأغذية الملوثة التى تعمل على زيادة السموم بالجسم (Sharma, 2012).

ـ تقدير إنزيمات (ALP، ALT ،AST) فى الكبد

يوضح جدول (١) مستوى إنزيم ALT فى المجموعة الضابطة السالبة حيث بلغ (١٢٨,٠ وحدة / جم) بينما ارتفع فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (١٤١,٣٣ وحدة / جم) ، وقد انخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥% ، ١٥% ، ٢٢,٥%) إلى (١٠٧,٦٧ ، ١٠٢,٣٣ ، ٩٢,٠ وحدة / جم) على التوالى ، وكانت الفروق معنوية بين المجموعتين الضابطة السالبة والموجبة وكذلك بينهما وبين المجموعات التجريبية الثلاثة.

يتضح من جدول (١) ارتفاع مستوى إنزيم AST من (١٦٣,٣٣ وحدة / جم) فى المجموعة الضابطة السالبة إلى (١٩١,٦٧ وحدة / جم) فى المجموعة الضابطة الموجبة، بينما انخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥% ، ١٥% ، ٢٢,٥%) إلى (١٤٦,٠ ، ١٣٧,٣٣ ، ١٢٧,٦٧ وحدة / جم) على التوالى ، وتوجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية ، و لا توجد فروق معنوية بين المجموعتين التجريبية ١٥% ،٢٢,٥%.

كما يوضح نفس الجدول مستوى إنزيم ALP فى المجموعة الضابطة السالبة بلغ (٢٩٢,٣٣ وحدة / جم) وإرتفع فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٣١٩,٦٧ وحدة / جم)، بينما انخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥%، ١٥%، ٢٢,٥%) إلى (١٨١,٠، ١٦٥,٦٧، ١٢٤,٠ وحدة / جم) على التوالى، وتوجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية .

وهذه النتائج اقل مما توصل إليه(2018) Khan et al. حيث لاحظ انخفاض مستوى إنزيمات الكبد AST, ALP , ALT مجم/١٠٠ مل الى (٦١,٠ ، ٤٩,٤ ، ٥٣,٨ ، ٠,٢٨ وحدة / جم) على التوالى فى بلازما دم الفئران المصابة برابع كلوريد الكربون(Carbon tetrachloride (CCl التى تناولت المستخلص المائى لقشور الرمان بمستوى ٤٠٠ ملجم/ كجم/ يوم مقارنة بالمجموعة التى لم تعالج .لاحظ أيضا انخفاض مستوى الإنزيمات AST، ALT، ALP حيث كانت (٧٣,٩٦، ٨٣,٢٥، ٧٨,٥٤وحدة/ جم)

على التوالى فى كبد الفئران المصابة التى تناولت المستخلص المائى لقشور الرمان بمستوى ٤٠٠ ملجم/ كجم/ يوم مقارنة بالمجموعة التى لم تعالج .

يتضح من النتائج أن المستخلص المائى لقشور الرمان أدى إلى حماية الكبد بشكل كبير عن طريق خفض مستوى البيليروبن الكلى وإنزيمات الكبد المرتفعة فى بلازما دم وكبد الفئران زائدة الوزن.

قد أشار Pratt and Kaplan (2005) إلى أنه يتم تقييم وظائف التمثيل الغذائى وإفراز إنزيمات الكبد عن طريق تقدير مستويات البيليروبن الكلى فى الدم ، حيث أن ارتفاع مستوى البيليروبن الكلى فى الدم يشير إلى إصابة الكبد . حيث أن البيليروبن ناتج من تكسير خلايا الدم الحمراء ويدخل الكبد ويرتبط مع حامض الجلوكورونك ويتحول إلى ثنائى

جلوكورونك البيليروبن الذى يسمى (بالبيليروبن المباشر) قابل للذوبان يطرح مع العصارة الصفراوية.

قد ذكر الوهيبى (٢٠٠٠) أن مستوى إنزيمات ALT، AST فى الكبد يدل على سلامة خلايا الكبد أما إنزيم ALP و البيليروبن يدل على القدرة الإستخراجية للكبد .

قد أدت إضافة مسحوق قشور الرمان إلى أن الكبد يعمل على تخليص الجسم من السموم ، كما أدت إلى سلامة خلايا الكبد بتحسين مستوى الإنزيمات والبيليروبن فى الدم والكبد.

. تأثير مسحوق قشور الرمان على كفاءة الكليتين

يوضح جدول (٢) مستوى اليوريا فى بلازما الدم فى المجموعة الضابطة السالبة حيث بلغ (٢٩,٦٧ ملجم / ١٠٠ مل) ، بينما ارتفع فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٣٦,٣٣ ملجم / ١٠٠ مل دم) ، وإنخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥ ، ١٥ ، ٢٢,٥ %) (٢٦,٣٣ ، ٢٦,٠ ، ٢٤,٦٧ ملجم / ١٠٠ مل) على التوالى ، وكانت الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية.

كما يوضح نفس الجدول ان مستوى الكرياتنين فى بلازما الدم فى المجموعة الضابطة السالبة كان (٠,٨٩ ملجم /١٠٠مل) ، بينما ارتفع مستواه فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (١,٠٧ ملجم / ١٠٠ مل) ، وانخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥ ، ١٥ ، ٢٢,٥ %) (٠,٦٤ ، ٠,٥٥ ، ٠,٥٣ ملجم / ١٠٠ مل) على التوالى ، وكانت الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة التجريبية ٢٢,٥% ، ولا يوجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة وبين المجموعات التجريبية ٧,٥% ، ١٥% ولا بينها وبين المجموعة الضابطة السالبة .

قد يرجع ارتفاع اليوريا فى الدم إلى مشاكل فى الكبد لأن اليوريا تتكون فى الكبد نتيجة التمثيل الغذائى للبروتينات ثم تمر للكلى حتى تخرج مع البول . ويؤكد ذلك نتائج الكرياتنين حيث أنها مقياس لسلامة وظيفة الكليتين(الوهيبى ، ٢٠٠٠) ، ولم يلاحظ حدوث تأثير واضحا على مستوى الكرياتنين ، مما يدل على عدم تأثير وظائف الكليتين تأثيراً معنويا بزيادة الوزن ولكن حدث تحسن باستخدام مسحوق قشور الرمان وكانت النسبة الأعلى أكثر تأثيراً .

. تأثير قشور الرمان على مضادات الأكسدة

تم تقدير إنزيم الجلوتاثيون بيروكسيدي peroxidase glutathione (GPX) كمقياس لمضادات لأكسدة وتم تقدير لاكتات دى هيدروجينيز Lactate Dehydrogenase (LDH)، Malondialdehyde (MDA) كمقياس للإجهاد التأكسيدى في كبد الفئران.

يوضح جدول (٣) مستوى الجلوتاثيون بيروكسيديز فى الكبد حيث بلغ فى المجموعة الضابطة السالبة (١٠,٥٧ وحدة / جم) وانخفض فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٩,٩٧ وحدة / جم) بينما ارتفع فى المجموعات التجريبية (٧,٥ ، ١٥ ، ٢٢,٥%) إلى (١٧,٢٧ ، ٢٢,٩٣ ، ٢٥,٦٧ وحدة / جم) على التوالى ، ويرجع انخفاض نشاط إنزيم الجلوتاثيون بيروكسيديز في المجموعة الضابطة الموجبة إلى ارتفاع نسبة الدهون التى تؤدى لحدوث الأكسدة الإختزالية أي تحول الجلوتاثيون المختزل (GSH)إلى الجلوتاثيون المؤكسد (GSSH) مما يؤدى إلى إنخفاض مستوى الجلوتاثيون المختزل في الخلية (ولجاوى واخرون ،٢٠١٢).

جدول ٢. تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على مؤشرات كفاءة الكليتين ببلازما دم الفئران (الملجم / ١٠٠ مل دم)

المقاييس	المتوسط ± الانحراف المعيارى المجاميع					أقل فرق معنوى (LSD)
	مجموعة ضابطة سالبة	مجموعة عالية الدهن (زائدة الوزن)	مجموعة تجريبية ٧,٥%	مجموعة تجريبية ١٥%	مجموعة تجريبية ٢٢,٥%	
اليوريا (ملجم/١٠٠ مل)	٢٩,٦٧±٤,٤١ ab	a٣٦,٣٣±٠,٨٨	b٢٦,٣٣±١,٢٠	b٢٦,٠±٤,٠٤	b٢٤,٦٧±٠,٨٨	٨,٧٨
الكرياتنين (ملجم/١٠٠ مل)	ab٠,٨٩±٠,٠٦	a١,٠٢±٠,١٠	ab٠,٨٨±٠,٠٥	ab٠,٨٣±٠,٠٤	b٠,٧٢±٠,٠٤	٠,١٩

الحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية أما الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية (٠,٠٥)

جدول ٣.تأثير قشور الرمان على مضادات الأكسدة

المقاييس	المتوسط ± الأنحراف المعيارى المجاميع					أقل فرق معنوى (LSD)
	مجموعة ضابطة سالبة	مجموعة عالية الدهن (زائدة الوزن)	مجموعة تجريبية ٧,٥%	مجموعة تجريبية ١٥%	مجموعة تجريبية ٢٢,٥%	
GSH وحدة / جم	c٢,٠٩± ١٠,٥٧	c٠,١٥ ± ٩,٩٧	b١,٩٤± ١٧,٢٧	١,٧٩ ±٢٢,٩ a	a١,٤٥±٢٥,٦٧	٥,١٧
LDH وحدة / لتر	d١,٠١ ±٤٦,٢٣	a٠,٠٧ ±٩١,٦٠	b٠,٦٤ ±٥٦,٩٠	٠,٨٢ ±٤٨,٣ c	c٠,٣٥±٤٣,٣٠	١,٧٢
MDA نانومول / جم	c٠,٥٩ ±١٤,٠٣	a٠,٣٢ ± ١٩,٦٧	b١,٠٥ ±١٧,٧٠	١,٩٥ ±١٧,٣ b	٠,٣٥ ±١٦,٨٧ b	١,٩٠

لحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية أما الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية (٠,٠٥)

توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية ، ولا توجد فروق معنوية بين المجموعتين التجريبية ١٥ ، ٢٢,٥% ، وتوجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات التجريبية .

أما بالنسبة لمستوى مالون داى الدهيد (MDA) فى الكبد فقد كان فى المجموعة الضابطة السالبة (١٤,٠٣نانومول / جم) بينما ارتفع فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (١٩,٦٧نانومول / جم) مما يدل على ارتفاع الجذور الحرة في جسم الفئران، وانخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥ ، ١٥ ، ٢٢,٥%) إلى (١٧,٧٠ ، ١٧,٣٣ ، ١٦,٨٧ نانومول / جم) على التوالى ، توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات التجريبية (٧,٥ ، ١٥ ، ٢٢,٥%) ، وتوجد فروق معنوية بين المجموعتين الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية . ارتفاع ركب مالون داى الدهيد يدل على ارتفاع الجذور الحرة فى جسم الفئران وهذا يسبب ارتفاع الإجهاد التأكسدى للخلية وهو حالة تنشأ من عدم التوازن بين مضادات الأكسدة وجذور الأكسجين الحرة فى الأنسجة الحية ، حيث تصبح الخلية ضعيفة أمام غزو الأصول الحرة فتقوم بمهاجمة أهم مكونين رئيسيين بالخلية وهما البروتين والحمض النووى DNA وهو حامل الشفرة الوراثية للخلية وتحدث به تغيرات وتتكون الطفرات التى تؤدى لحدوث تسرطن الخلية (الوهيبى، ٢٠٠٠).

وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Hasan *et al.* (2016) حيث لاحظ ارتفاع جلوتاثيون بيروكسيديز فى المجموعة التى تناولت ٥٠٠ ملجم / كجم من مستخلص قشور الرمان لمدة

١٨ يوم كان (٢٩,٨.وحدة / جم) أما نسبة MAD كانت (٥٢,٨ نانومول / جم)

يوضح جدول(٣) مستوى إنزيم لاكتات دى هيدروجينيز (LDH) فى المجموعة الضابطة السالبة حيث كان (٤٦,٢٣ وحدة / لتر) وارتفع ارتفاعاً شديداً فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٩١,٦٠ وحدة / لتر) ، بينما انخفض فى المجموعات التجريبية (٧,٥ . ١٥ . ٢٢,٥%) إلى (٥٦,٩٠، ٤٨,٣٢ ، ٤٣,٣٠) على التوالي ، وتوجد فروق معنوية بين المجموعتين الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية.

قد أشار Aviram *et al.* (2000) إلى أن ارتفاع نشاط إنزيم لاكتا ت دى هيدروجينيز يدل على حدوث تلف في خلايا وأنسجة الجسم . إنزيم لاكتات دى هيدروجينيز هو إنزيم يشترك في عملية الأيض وعملية إنتاج الطاقة في الخلايا ، يوجد في جميع خلايا وأنسجة الجسم ولا يوجد في الدم بكمية كبيرة ، يخرج من الأنسجة إلى الدم ويرتفع مستواه في الدم عن المستوى الطبيعى عندما تتعرض الأنسجة للتلف والضرر وحدوث خلل في عمليات الأيض (الوهيبى، ٢٠٠٠)

. تأثير مسحوق قشور الرمان على هرمون الليبتن فى دم الفئران

يوضح جدول (٤) مستوى هرمون الليبتين فى المجموعة الضابطة السالبة حيث كان (٦,٧٦ نانوجرام / مل) ، بينما فى المجموعة الضابطة الموجبة كان (٧,٣٥ نانوجرام / مل وهذا يتفق مع Tulipano *et al* . (2004) الذى لاحظ ارتفاع مستوى هرمون الليبتن فى ذكور الفئران عندما تغذت على وجبة عالية الدهن (٢٠%) لمدة ١٢ أسبوع ، يلاحظ من النتائج انخفاض مستوى هرمون الليبتين فى المجموعات التجريبية (٧,٥ ، ١٥ ، ٢٢,٥%) إلى (٣,٥٠ ، ٣,١٢، ، ٢,٦٥ نانوجرام / مل) على التوالى ، وتوجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية. ويلاحظ من الجدول انخفاض مستوى هرمون الليبتين بزيادة نسب إضافة مسحوق قشور الرمان حيث أن قشور الرمان مصدر جيد لمضادات الأكسدة خاصة المركبات الفينولية والفلافونويدات وهذا أعلى مما توصل إليه اللحيانى و سليمان(٢٠١٢) حيث ذكر أن مستوى هرمون الليبتين فى الفئران التى تناولت الشاى الأخضر بنسبة ٦% كان (٠,١٢ نانو جرام / مل) والشاى الأسود بنسبة ٦% كان (٠,١١ نانو جرام / مل) كمصدر لمضادات الأكسدة .

كما أشار Fried *et al.* (2000) إلى أنه كلما زادت كمية الدهون فى الجسم أو عدد خلايا النسيج الدهنى يزيد مستوى هرمون الليبتين المنتج من هذه الخلايا . كما أكد ذلك سالم وأخرون (٢٠٠١) أنه توجد علاقة طردية بين كمية الدهون فى جسم الإنسان والحيوان ومستوى هرمون الليبتين فى الدم . حيث أن هرمون الليبتن يفرز من الأنسجة الدهنية في الجسم وهو يسمى (هرمون الشبع) يلعب دوراً أساسياً في تنظيم الشعور بالجوع أو الشبع وهو المسئول عن تنشيط كيمأت الشبع بمركز الشبع في المخ ، فيقوم المخ بإرسال إشارات للمعدة بوقف إفراز هرمون الجريلين (هرمون الجوع) والتوقف عن تناول الطعام . فإن زيادة كمية الدهون في الجسم تعمل على إفراز كمية كبيرة من هرمون الليبتن عن المستوى الطبيعى فيسبب حدوث اضطراب في الإشارات التي ترسل إلى المخ فلا يستطيع المخ تمييز إشارات الشعور بالشبع حيث تحدث قاوة الجسم لتأثير هرمون اللبتين Leptin resistanceيبدأ الجسم في تناول كميات أكبر من الطعام ويزداد الوزن (مصيقر، ٢٠٠١).

جدول ٤. تأثير مسحوق قشور الرمان على هرمون الليبتن فى دم الفئران بالنانوجرام / مل

المجموعات	المتوسط ± الانحراف المعيارى
مجموعة ضابطة سالبة	٦,٧٦ ± ٠,٥٩ a
مجموعة عالية الدهن(زائدة الوزن)	٧,٣٥ ±٠,٥٤ a
مجموعة تجريبية ٧,٥%	٣,٥٠ ±٠,٤٧ b
مجموعة تجريبية ١٥%	٣,١٢ ± ٠,١٤ b
مجموعة تجريبية ٢٢,٥%	٢,٦٥ ± ٠,٦١ b
LSD أقل فرق معنوى	١,٥٧

الحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية أما الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية (٠,٠٥)

. تأثير مسحوق قشور الرمان على كثافة عظام الفخذ للفئران

يوضح جدول (٥) وزن عظم الفخذ فى المجموعة الضابطة السالبة حيث كان (١,٥٤ جم) وانخفض فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (١,٠٨ جم) ، بينما ارتفع فى المجموعات التجريبية (٧,٥ ، ١٥ ، ٢٢,٥%) إلى (١,٣٩ ، ١,٤٦ ، ١,٥٨ جم) على التوالى . وتوجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية ، ولم توجد فروق معنوية بين المجموعات التجريبية و بين المجموعات التجريبية والمجموعة الضابطة السالبة .

بالنسبة للحجم فقد بلغ (٠,١٠ سم٣) فى جميع المجموعات الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية وعلى ذلك لم توجد فروق معنوية بين المجموعات .

كما يوضح الجدول (٥) كثافة العظام فى المجموعة الضابطة السالبة حيث كانت (١٥,٤ جم / سم٣) وانخفضت فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (١٠,٨٣ جم / سم ٣)، بينما إرتفعت فى المجموعات التجريبية (٧,٥ ، ١٥ ، ٢٢,٥%) إلى (١٤,٠ ، ١٤,٦ ، ١٥,٩٣ جم / سم٣) على التوالى ، توجد فروق معنوية بين المجموعتين الضابطة السالبة والموجبة ، بينما لا توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات التجريبية ، حيث تقاربت كثافة العظام فى المجموعات التجريبية مع المجموعة الضابطة السالبة .

يتضح من الجدول (٥) زيادة كثافة العظام فى المجموعات التجريبية بزيادة نسب إضافة مسحوق قشور الرمان للوجبة الغذائية وهذا يرجع لإرتفاع محتواها من المعادن جدول (6) وخاصة الكالسيوم حيث بلغ (٣٦٦,٥٤ ملجم/١٠٠جم) والفسفور (٨٤,٥٨ ملجم/١٠٠جم) الكالسيوم والفسفور هامين لتكوين العظام وفيتامين D هام لامتصاص الكالسيوم والفوسفور بالإضافة لارتفاع محتوى قشور الرمان من مضادات الأكسدة خاصة المركبات الفينولية والفلافونويدات التى تؤدى إلى رفع الكثافة المعدنية للعظام . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Choi *et al.* (2003) حيث أشار إلى أهمية مضادات الأكسدة خاصة (الكاتشينات) فى الشاى الأخضر حيث أدت إلى رفع الكثافة المعدنية للعظام فى الفئران المسممة بتناول الكادميوم مما يدل على دور الكاتشينات فى منع فقد العظام و منع إمتصاص الكادميوم .

جدول ٥. تأثير مسحوق قشور الرمان على بعض خصائص عظام الفخذ للفئران جم / سم٣

(المتوسط والإنحراف المعيارى)

	المتوسط ± الإنحراف المعيارى		
	وزن العظام (جم)	حجم العظام (جم)	كثافة العظام (جم / سم ٣)
المجموعة الضابطة السالبة	ab١,٥٤±٠,٠٨	a٠,١٠±٠,٠	a١٥,٤±٠,١٧
المجموعة الضابطة الموجبة	c١,٠٨±٠,٠٣	a٠,١٠±٠,٠	b١٠,٨٣±٠,٣
المجموعة التجريبية ٧,٥ %	b١,٣٩±٠,٠٤	a٠,١٠±٠,٠	a١٤,٠±٠,٤٠
المجموعة التجريبية ١٥ %	ab١,٤٦±٠,١٠	a٠,١٠±٠,٠	a١٤,٦±٠,٠١
المجموعة التجريبية ٢٢,٥ %	a١,٥٨±٠,١٧	a٠,١٠±٠,٠	a١٥,٩٣±٠,٥٠
LSD أقل فرق معنوى	٠,١٨	٠,٠	

الحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية أما الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند معنوية (٠,٠٥)

جدول ٦.محتوى مسحوق قشور الرمان من المعادن

العناصر المعدنية	القيمة (مليجرام / ١٠٠ جرام)
العناصر الصغرى	
الباريوم	٠,٥٠
المنجنسز	٠,٩٣
الزنك	١,٢٩
الحديد	٧,٤٤
العناصر الكبرى	
المغنسيوم	٧١,٥٨
الكالسيوم	٣٦٦,٥٤
الفوسفور	٨٤,٥٨
الصوديوم	١٢١,٩٤
البوتاسيوم	١٥٧١,٦٦

هذه النتائج أعلى مما توصل إليه اللحيانى و سليمان (٢٠١٢) حيث ذكرواس أن كثافة العظام فى الفئران التى تناولت الشاى الأخضر بنسبة ٦% كانت (١٠,١٣ جم / سم^{٣}) ، مقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة والموجبة حيث كانت (١٠,٢٠ جم/ سم^{٣}) (١٠,٥٧ جم/ سم^{٣}) على التوالى.

الدراسة النسيجية

تأثير مسحوق قشور الرمان على أنسجة كبد الفئران زائدة الوزن

. المجموعة الضابطة

يلاحظ من الفحص المجهرى لخلايا كبد الفئران التى تترتب حول الوريد المركزىCV حيث توجد على هيئة صفوف متقاربة تفصلها عن بعضها مسافات ضيقة متعرجة تعرف بالأوعية الدموية الصغيرة أو بالمسافات الجيبية (Sinusoids)تمر من خلالها خلايا الدم المختلفة وسوائل الدم المحملة بالمواد الغذائية والمواد الأخرى كالسموم ، وتوجد داخل هذه الأوعية الدموية الصغيرة خلايا التى لها القدرة على التخلص من السموم تسمى خلايا كيفرKupffer Cells كما أظهرت خلايا الكبد متعددة الأسطح وجود السيتوبلازم الحبيبى بشكل واضح وطبيعى وكانت أنوية الخلايا كبيرة مستديرة وفى نفس الحجم وبها نواة بارزة أو أكثر (شكل ١)

. المجموعة عالية الدهن

يتضح من شكل (٢) أن تناول الفئران وجبات عالية الدهن أحدثت تغيرات واضحة فى خلايا الكبد التى اشتملت على حدوث تمزق وانحلال وتضخم كبير فى خلايا الكبد ، وتمدد واحتقان بالأوعية الدموية الصغيرة مع حدوث نزف واتساع واضح فى الوريد المركزى وحدوث تهتك وتمزق وارتشاح دموى وهذا راجع إلى ارتفاع إنزيم الألانين أمينو ترانسفيريز (ALT) وإنزيم الأسبرتيت أمينو ترانسفيريز(AST) وإنزيم الفوسفاتيز القاعدى(ALP) ، كما ظهرت الفجوات فى سيتوبلازم الخلايا محددة الشكل لكنها ذات أحجام مختلفة وقد تراوحت أحجامها من حويصلات دقيقة إلى حويصلات ضخمة وظهور السيتوبلازم المتقطع .

. المجموعة التجريبية المضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة ٧,٥%

يلاحظ من شكل (٣) أن إضافة مسحوق قشور الرمان بنسبة ٧,٥% إلى الوجبة الغذائية أدى إلى حدوث تغير واضح فى شكل خلايا الكبد حيث عادت إلى حد كبير إلى شكلها الطبيعى ، وتقلص حجم الاتساع الذى حدث فى الوريد المركزى نتيجة التغذية على وجبة عالية الدهن . وقد يرجع ذلك إلى ارتفاع محتوى قشور الرمان من مضادات الأكسدة خاصة المركبات الفينولية والفلافونويدات التى تساعد على تحسن وظائف إنزيمات الكبد وهذا أدى إلى حدوث تحسن فى شكل خلايا الكبد .

. المجموعة التجريبية المضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة ١٥%

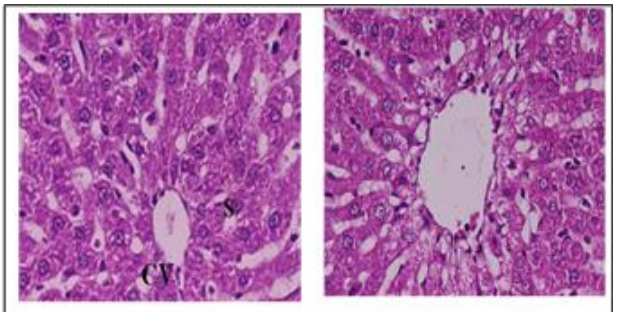
يلاحظ من شكل (٤) أن إضافة مسحوق قشور الرمان بنسبة ١٥% إلى الوجبة الغذائية أحدث تحسنا نسبيا تمثل فى ظهور معظم فصوص الكبد ووجود السيتوبلازم فى بعض خلايا الكبد، كما يلاحظ ظهور عدد كبير من خلايا كيفر داخل الأوعية الدموية الصغيرة أو المسافات الجيبية التى لها القدرة على تدمير السموم. يرجع ذلك إلى ارتفاع محتوى قشور الرمان من مضادات الأكسدة خاصة المركبات الفينولية والفلافونويدات التى تساعد على تحسن وظائف إنزيمات الكبد وهذا أدى إلى حدوث تحسن فى شكل خلايا الكبد.

. المجموعة التجريبية المضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة ٢٢,٥%

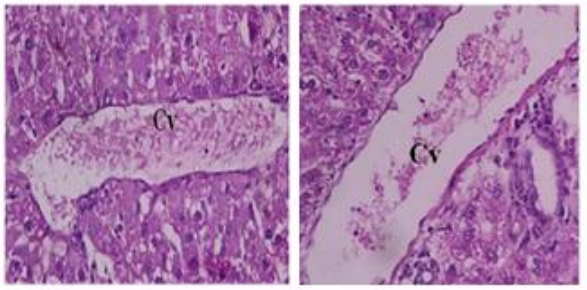
تظهر شكل (٥) أن الفئران التى تغذت على وجبة غذائية مضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة ٢٢,٥% أظهرت تحسنا ملحوظا فى شكل الكبد حيث عادت الخلايا إلى حد كبير إلى شكلها الطبيعى وظهرت مرتبة حول الوريد المركزى وظهرت النواة القاعدية بالخلايا ، كما حدث تقلص حجم الإتساع الذى ظهر فى الوريد المركزى ، وقد يرجع ذلك إلى أن قشور الرمان غنية بمضادات الأكسدة خاصة المركبات الفينولية والفلافونويدات التى تساعد على تحسن وظائف إنزيمات الكبد وهذا أدى إلى حدوث تحسن فى شكل خلايا الكبد .

ومما سبق يتضح تحسن خلايا الكبد بالمجموعات التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة وهذا يتفق مع Abd El- Magid and Salama (2016) حيث أشار إلى حدوث ترسب للدهون فى خلايا كبد الفئران التى تغذت على وجبة عالية الدهن و حدوث تحسن فى التركيب النسيجى للكبد وظهور بنية طبيعية وترتيب خلايا الكبد وانخفاض تراكم الدهون فى مجموعات الفئران التى تغذت على مستخلص قشور الرمان المنفلوطى بنسبة ٢٠٠ ملجم/ كجم من وزن الجسم / يوم .

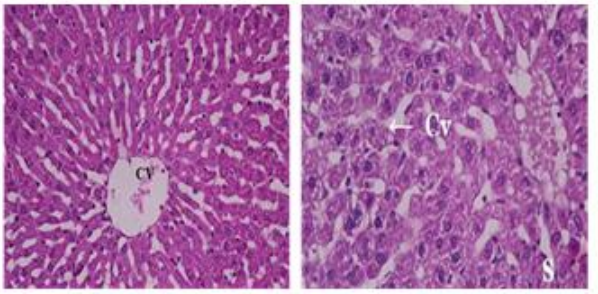
وقد ذكر Pratt and Kaplan (2005) أن المجموعات التى تم إصابة الكبد بواسطة رابع كلوريد الكربون CCL ١مل/كجم أدت إلى تلف وتهتك والتهاب خلايا الكبد، بينما المجموعات التى تناولت المستخلص المائى لقشور الرمان بنسبة ٤٠٠ ملجم/ كجم/ يوم عن طريق الفم أدت إلى عدم التهاب الخلايا ويعود الكبد للشكل الطبيعى، بسبب انخفاض مستوى إنزيمات الكبد المرتفعة والبيليروبين .



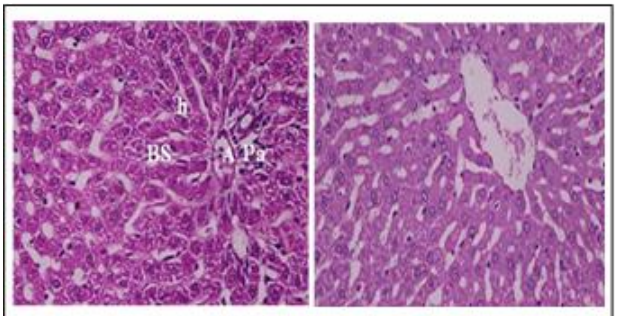
شكل (١) يوضح التركيب النسيجى
للكبد للمجموعة الضابطة



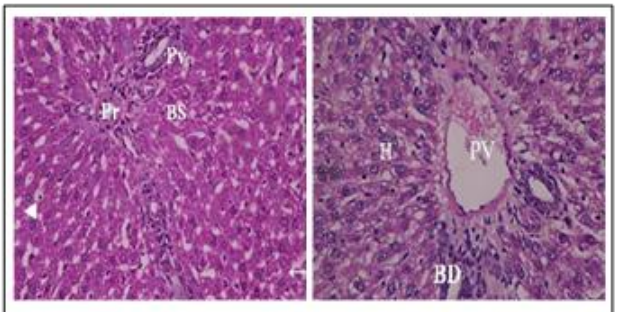
شكل (٢) يوضح التركيب النسيجى للكبد
للمجموعة العالية فى محتوى الدهون



شكل (٣) يوضح التركيب النسيجى للكبد
للمجموعة المعاملة بـ ٧,٥% من قشر الرمان



شكل (٤) يوضح التركيب النسيجى للكبد
للمجموعة المعاملة بـ ١٥% من قشر الرمان



شكل (٥) يوضح التركيب النسيجى للكبد
للمجموعة المعاملة بـ ٢٢,٥% من قشر الرمان

المراجع

اللحيانى، سمية عبيد الله ، إكرام رجب سليمان (٢٠١٢) : مقارنة تأثير الشاى الأخضر والشاى الأسود على الوزن ودهون الجسم ومستوى هرمون الليبتن فى السيرم فى إناث الفئران البدينة . مجلة الإسكندرية للتبادل العلمى . مجلد ٣٣ العدد (٢) أبريل . يونيو .ص ص ١٣١–١٤٤.

الوهيبى، سليمان عبد الله (٢٠٠٠) : التحاليل الطبية ودلالاتها المرضية . الطبعة الثانية مكتبة الملك فهد الوطنية . الرياض . المملكة العربية السعودية .

رجب، حنان أحمد صبحى (٢٠١٩): تقييم كيميائى وحيوى لمنتجات غذائية مضاف إليها قشور الرمان ، رسالة دكتوراه. كلية الزراعة–قسم الإقتصاد المنزلى–جامعة الأسكندرية.

سالم، محمد حلمى ، جمال الدين عبد الرحيم ، فرحات الدسوقى النوتى (٢٠٠١) :الهرمونات والغدد الصماء .كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.

سليمان، اكرام رجب ، سهير فؤاد نور ، أمال حسنين محمود وحنان أحمد صبحي (٢٠١٩) : الاستفادة من قشور الرمان كمصادر لمضادات الاكسدة الطبيعية فى اعداد بعض المنتجات الغذائية. مجلة الإسكندرية للتبادل العلمى . مجلد ٤٠ العدد (١) يناير – مارس. ص ص ٦٦–٧٧.

مصيقر، عبد الرحمن عبيد (٢٠٠١) :أسسى التغذية العلاجية ، الطبعة الأولى ، دار القلم للنشر والتوزيع ، دبى ، دولة الامارات العربية المتحدة.

ولجاوى، عبد الله ،عبد الحكيم بليعيدى ، ساعد ساقع (٢٠١٢): دورالجلوثاتيون في إزالة سمية الميتابوليتات السامة لنوعين من المبيدات Oxadixyl و Zolone فى كبد الفئران وأمعائها مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، المجلد ٢٨ العدد(٢) الصفحات: ٢٠٩.

Abd El- Mageid ,M.M. & Salama,N.A.R.(2016). Evaluation of Antdiabetic,Hypocholesterolemic of Pomegranate (Punica Granatum L.) Juice Powders and Peel Powder Extracts in Male Albino Rats. Journal of Pharmacy and Biological Sciences ,11 (6) , 53-64.

Aviram, M. L. D.; Rosenblat, M.; Volkova, V.; Kaplan, M.; Coleman,R.; Hayek,T.; Presser,D.; & Fuhrman,D.(2000). Pomegranate Juice Consumption Reduces Oxidative Stress, Atherogenic Modifications to LDL, and Platelet Aggregation: Studies in Humans and in Atherosclerotic Apolipoprotein E–Deficient Mice1,2. Am Journal Clin Nutr,71,1062–1076.

Bancroft, J. & Gamble, M. (2002).Theory and Practice of Histological Techniques 5th Ed. P. 212,456.Churchil Livingstone. London.

Bartels, H. & Bohmer, M.(1971). Eine Mikromethode Zur Creatinine Bestimmung. *Clin Chem Acta ,32, 81- 85.*

Belfield, A. & Goldberg, D. M.(1971). Revised Assay For Serum Phenyl Phosphatase Activity Using 4-Amino-Antipyrine. *Enzyme , 12,561- 573.*

Chaney, A. L.; & Marbach, E. P.(1962).Modified Reagents For Determination of Urea and Ammonia .*Clin Chem ,8,130- 132.*

Choi, J. H.; Rhee, I. K.; Park, K. Y.; Park, K.Y.; Kim, J. K. & Rhee, S.J.(2003).Action of Green Tea Catechin on Bone Metabolic Disorder in Chronic Cadmium-Poisoned Rats . *Life Sci ,73(12),1479-1489.*

Considine, R.; & Sinha, M. (1996).Serum Immunoreactiv- Leptin Concentration In Normal Weight and Obese Humans .*The New England Journal of Medicine ,334(5),292-295.*

Fabiny, D. L. & Ertingshausen, G.(1971).Automated Reaction-Rate Method For Determination of Serum Creatinine With Cintrifichem.Clin Chem ,17,696-700.

Fried,K.S.;Ricci,M.R.;Russel, C. D. & Laferrere, B.(2000).Regulation of Leptin Production in Humans . *Journal of Nutr,130,3127s-3131s.*

Hamad, E.M., Soad, H.T., Abdel Gawad M.Z., Abou Dawood, S., & Abdel Hamid, M.(2011). Protective Effect of Whey Proteins Against NonalcoholicFatty Liver in Rats. Lipids in Health and Disease, 10, 51–57.

Hasan , Sh. M. H.; Abou-Rawash, A. A.; & Bekheet, M.S.(2016). Protective Role of an Aqueous Extract of (*Punica Granatum)* Pomegranate Peel on Lead-Induced Anemia in Rats. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences, 50 (1), 99-108.*

WHO (2005).World Health Organization Western Pacific Region. The Impact of Chronic Disease in Egypt. http:www.Who.Int/Chp/Chronic-Dichronic/ Impact/Egypt.

Paul, P.; Spilmont, M.; Leotoing, L.; Davicco, M.; Lebecque, P. ;Mito- Noirault,E.; Rios, L.; Wittrant, Y.; & Coxam ,V. (2015). Pomegranate Peel Extract Prevents Bone Loss in A Preclinical Model of Osteoporosis and Stimulates Osteoblastic Differentiation in Vitro . *Journal of Nutrients,7(11),9265-9284.*

Pratt, S.D., & Kaplan, M.M.(2005). Evaluation of Liver Function Harrison's Principles of Internal Medicine. *16th Ed.Mcgraw-Hill, P.1813-1815*.

Reitman, S. & Frankel, S.(1957).A Colorimetric Method For The Determination of Serum Glutamic Oxaloacetic and Glutamic Pyruvic Transaminases . *American Journal of Clinical Pathology, 26,56 - 63.*

Sadeghipour, A.; Eidi, M.; Kavgani, A.; Ghahramani, R.; Shahabzadeh, S.; & Anissian, A.(2014). Lipid Lowering Effect of (*Punica granatum* L.) Peel in High Lipid Diet Fed Male Rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine ,20 ,1-5.*

Sayed Ahmed, E. F.(2014).Evaluation of Pomegranate Peel Fortified Pan Bread on Body Weight Loss. *International Journal of Nutrition and Food Sciences, 3(5),411-420.*

Scandinavian Society For Clinical Chemistry and Clinical Physiology. .(1982)Recommended For The Measurement of LDH In Human Serum At 30 C Ann.*Bio.Chem. Scand Journal Clin Lab Invest.33-291.*

Searcy, R. L.; Reardon, J. E& Foreman, J. A.(1967). A New Photometric Methods For Serum Urea Nitrogen Determination .*Amer Journal.Med.Technol ,33,15 -20.*

Sharma, H.D. (2012). Review on Some Plants of Indian Traditional Medicine Used as Hepatoprotectives. *International Journal of Research In Pharmaceutical and Biomedical Sciences,3(3),1065-1090* .

Trinder, P .(1969). Determination of Glucose in Blood Using Glucose Oxidase With an Alternative Oxygen Acceptor. *Annals of Clinical Biochemistry, 6,24-27.*

Tulipano, G.; Vergoni, A.; Soldi, D.; Muller, E. E.; & Cocchi, D. (2004). Characterization of The Resisance to The Anorectic and Endocrine Effects of Leptin in Obesity-Prone Obesity-Resistant Rat Fed A High-Fat Diet. *Journal of Endocrinology,10,289-298.*

Yuliana ,N.D.;Jahangir,M.; Korthout, H.; Choi, Y. H. ; Kim, H.K. ; &Verpoorte, R.(2011).Comprehensive.

Ibrahium, M.I.(2010). Efficiency of Pomegranate Peel Extract as Antimicrobia Antimicrobial, Antioxidant and Protective Agents. *World Journal of Agricultural Sciences, 6 (4), 338–34.*

Jaiswal, V.; Dermarderosian,A.; & Porter,J. (2010). Anthocyanins And

Polyphenoloxidase From Dried Arils of Pomegranate (Punica Granatuml). *Journal of Food Chem , 118(1),11-16*

Jiang D, Wu D, Zhang Y, Xu B, & Sun X, Li Z.(2012). Protective Effects of Hydrogen Rich Saline Solution on Experimental Testicular Ischemia-Reperfusion Injury In Rats. *Journal Urol,187(6),2249–53.*

Jollow, D. J.; Mitchell, J. R.; Zampaglione, N.; & Gillete. J. R.(1974). Bromobenzene Induced Liver Necrosis,Protective Role of Glutathione and Evidence For 3,4-Bromobenzene Oxide in The Hepatotoxic Metabolite. .*Pharmacology,11,151-169*.

Kalu, D. N.; Liu, C. C.; Salerno, E.; Hollis, B.; Echon, R.; & Ray, M.(1991). Skeletal Response of Ovariectomized Rats To Low And High Doses Of 17 /3 Estradiol. *Bone Miner.,14(3),175-187.*

Kaplan, A.; Rubaltelli, F. F.; Hammerman, C.; Vilei, M.T.; Leiter, C. & Abramov.A.(1984). Bilirubin. Clin Chem The C.V.Mosby Co.St Louis.Toronot.Princeton;1238-1241.

Khan,B.H.; Ahmad,J.; Ahmad,F.; & Yunus,S.M.(2018). Hepatoprotective Effect of Aqueous Extracts of Root and Peel of Punica Granatum in Wistar Rats. Asian Journal of Pharmacy and Pharmacology, 4(6),888-898.

Kind, P. R. N. & King, E .J.(1954). Estimation of Plasma Phosphatase by Determination of Hydrolysed Phenol With Amino-Antipyrine. Journal .Clin .Path ,7,322 326.

Mackay, J.; & Mensah, G. (2004). The Atlas Of Heart Disease and Stroke.Geneva,Switzerland: World Health Org. Http://Www.Who.Int/Iris/Handle/10665/43007.

Malloy, H.T.; Eveelyn, A. K.; Ross, S. G.; & Waugh, T. R.(1937).The Determination of Bilirubin With The Photoelectric Colorimeter. *Journal.Biol.Chem ,112(2),481- 491.*

Maronpot, R.R.; Yoshizawa, K.; Nyska, A.; Harada, T.; Flake, G.; Mueller, G.; Singh, B.; & Ward, J.M.(2010): Hepatic Enzyme Induction Histopathology. *Toxicologi Pathology ,38(5),776-95.*

ABSTRACT

Effect of Pomegranate Peel Powder on Some Biological Parameters in Overweight Rats

Ekram R. Soliman, Soheir F. Nour, Amal H. Mohmoud, Hana A. S. Ragab

This study aimed to investigate the effect of the pomegranate peel powder (PPP) on the liver enzymes, blood bilirubin, kidney functions, antioxidant activity, leptin and bone density of overweight rats.

The experiment had two phases, the first one namely the increase body weight (8 weeks), the second was the cure phase (decrease the body weight, 6 weeks). There were 5 groups, negative control fed the standard diet during the 14 weeks, and overweight group fed high fat diet. The overweight group divided into 4 groups, a positive control and 3 experimental groups fed 7.5%, 15%, and 22.5% of the PPP, respectively.

The results indicated that the PPP decreased the levels of the liver enzymes (ALT,AST, and ALP) and the blood bilirubin in comparison to the positive group. The kidney function improved (decrease the levels of blood urea and creatinine), and decrease in the oxidative stress (decrease in LDH and MDA, and increase in the enzyme GPX). Increasing the concentration of the PPP caused a decrease in the leptin and improve the bone density, as well as the liver tissues.

Adding the PPP to the overweight rats' meal improved all of the studied biological parameters in the blood, liver, kidney, and bone.

Key words: pomegranate peels, liver enzymes, kidney efficiency, antioxidants, leptin hormone.