

Effect of Sesame Oil on Kidney Function and some Biochemical parameters in adult male Rabbits

تأثير زيت السمسم في عمل الكلية وبعض المعايير الكيموحيوية في ذكور الأرانب البالغة

سوسن كاظم ماشي

فرع الفسلجة والأدوية- كلية الطب البيطري- جامعة بغداد

الخلاصة

صممت هذه الدراسة لمعرفة تأثير زيت السمسم في بعض المعايير الكيموحيوية في بلازما الدم ذات العلاقة بعمل الكلية في ذكور الأرانب البالغة من خلال إعطائها زيت السمسم بجرعة 1000ملغم/كلغم ما يعادل 1مل/كلغم من وزن الجسم يوميا عن طريق الفم. استخدمت (20) من ذكور الأرانب البالغة وقسمت عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين: مجموعة السيطرة (C) أعطيت كل حيوان فيها الماء الاعتيادي والعلف، ومجموعة المعاملة (T) جرعت الحيوانات زيت السمسم بجرعة 1000ملغم/كلغم ما يعادل 1مل / كلغم من وزن الجسم يوميا عن طريق الفم لمدة 6 أسابيع. تم أخذ عينات الدم من كلا المجموعتين في الأسابيع 2, 4, 6 من فترة التجربة لقياس تركيز: (الكلوكوز Glucose، الكوليسترول cholesterol، الكليسيريدات الثلاثية Triglyceride، اليوريا urea، الكرياتينين creatinin) في بلازما الدم.

عند انتهاء التجربة تم التضحية بثلاثة حيوانات من مجموعة السيطرة و مجموعة المعاملة بالزيت لاجراء الفحوصات النسيجية للكلية. أظهرت هذه الدراسة ان استعمال زيت السمسم بجرعة 1000ملغم / كلغم ما يعادل 1مل /كلغم من وزن الجسم سبب انخفاض معنوي ($P<0.05$) في تركيز كل من (الكليسيريدات الثلاثية Triglyceride والكوليسترول cholesterol والكلوكوز Glucose) بينما أدى إلى انخفاض غير معنوي ($P>0.05$) لكل من (الكرياتينين creatinin واليوريا urea) في بلازما الدم, اظهرت الفحوصات النسيجية لحيوانات المعاملة ان زيت السمسم لم يسبب اي افة ملحوظة في نسيج الكلية. اشارت نتائج هذه الدراسة الى ان فعالية زيت السمسم في صحة الحيوان والانسان ظهرت عن طريق خفض تراكيذ كل من الكلوكوز، الكوليستيرول، الكليسيريدات الثلاثية، اليوريا والكرياتينين في بلازما الدم.

Abstract

This study was designed to find out the effect of (Sesame oil) on some biochemical parameter in blood plasma associated with kidney function in adult male rabbit by giving these animals sesame oil (1000mg/kg) B.W. which equal (1ml/kg) B.W. orally. Twenty adult male Rabbits were divided randomly into two equal groups: Control group (C): each animal of this group given normal drinking water and diet, treatment Group (T): each animal of this group given Sesame oil (1000mg/kg B.W.) orally for 6 weeks. Blood samples were collected in 2, 4, 6 week of experimental period to measure (glucose, cholesterol, Triglyceride, urea and creatinin) in blood plasma. At the end of experiment three animals of both control group and treated group with sesame oil were sacrificed to examine the histological structure of the kidney, This study revealed that Sesame oil which was given orally caused significant decrease ($P<0.05$) in plasma (glucose, cholesterol and TG) while Sesame oil caused no significant decrease ($P>0.05$) in plasma urea and creatinin concentration, there was no histological changes in kidney tissue of the treated group in compared with control group. Results of this study have shown the potency of Sesame oil as indicated by its effect on animals and human health through lowering glucose, cholesterol, triglyceride, urea and creatinin level in plasma.

المقدمة :-

السهم نبات قديم جدا واصله من افريقيا (1) ويزرع في الصين حيث تنتج 40% من الانتاج العالمي ويلبها الهند وبورما وتركيا والمكسيك والسودان ونايجيريا (2) ، ويعد زيت السهم من الزيوت المفضلة والشائعة الاستعمال عند البابليون والاشوريين منذ اكثر من 4000 سنة ويستخدم زيتته منذ الاف السنين حيث يعد الزيت الرئيسي في غذاء الدول الاسيوية ويعرف باسماء عديده منها الشمشم وجلجلان وشيرج او السيرج ويسمى ايضا السليط ويستخرج زيت السهم من بذور السهم المعروف باسم (*Sesamum Indicum*) من الفصيلة السمسية *pedalinacea* ونبات السهم نبات عشبي حولي يصل ارتفاعه الى حوالي متر ذو ساق منتصب له اوراق خضراء ارجوانيه ببيضاوية الشكل ويحمل كل غصن زهرة ذات لون وردي مبيض او بنفسجي فاتح (3). يحتوي زيت السهم على العديد من (*sesame lignans*) المتمثلة بالسيامين (*sesamin*) والسيسامول (*sesamol*) والسيسامولين (*sesamol*). (4,5)

وهي عبارة عن مركبات فينولية وهي المسؤولة عن الخواص الفيزيائية والكيميائية الفريدة لزيت السهم فهي تعمل كمضادات للاكسدة *antioxidant* وتمنع ارتفاع ضغط الدم *antihypertensive* (6) ومضادة للالتهابات *antiinflammatory* وتمنع تكسب الصفائح الدموية *antithrombotic* ولها فعالية واقية للكبد (7) ، وايضا تزيد من مقدرات (*mitochondria*) الكبد ومعدل الاحماض الدهنية التي تتم استقلابها في البيروكسيمال *peroximal F.A.Rate*. ويمكن الحصول على الكلوروسييامون *chlorosesamone* من جذور النبات اذ ان لها خاصية مضادة للفطريات (8). كما ان بذور السهم تزيد من مستوى الالفاتوكوفيرول في البلازما (*plasma - tocopherol*) والذي يزيد من فعالية فيتامين (E) اذ يعتقد انه يمنع السرطان وامراض القلب (9,10). كما تحتوي زيوت السهم على مادة اللسيثين *Lecithin* ذات الفعالية المضادة للاكسدة وفعالية واقية للكبد وايضا يمكن الاستفادة منها في علاج التهاب الجلد *Dermatitis* وايضا لعلاج الجلد الجاف (11).

ويحتوي زيت السهم على 43% من الاحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة *polyunsaturated Fatty acid* و40% من الاحماض الدهنية غير المشبعة الاحادية *monounsaturated F.A* وزيت السهم غني بفيتامين E وC وهما مضادان للاكسدة بالاضافة الى فيتامين B1 و B6. ويحتوي الزيت على المغنيسيوم والنحاس والكالسيوم والحديد والزنك والفسفور (12)، وزيت السهم ينفع الكبد والكلى وعلاج الدوخة والدوار وينفع في الامساك وينفع في ادرار حليب الام المرضع وهو طارد للرياح من الامعاء ويعالج الامساك ويساعد في اعطاء اللون الرمادي للشعر حديث الطلوع ويمنع تساقط الشعر. كما يستخدم زيت السهم في الطبخ لرائحته ونكهته الجيدة حيث يفضله الكثير على الزيوت الاخرى ويستخدم الزيت الصافي في الطبخ بانواعه وعلى السلطات وغيرها. ويدخل زيت السهم في صناعة الصابون ومستحضرات التجميل (13).

المواد وطرق العمل

استخدمت 20 من ذكور الارانب البالغة تراوحت اوزانها من 1000-1500غم ، تم ايواء الحيوانات جميعها في اقفاص حديد في غرفة درجة حرارتها (25c-22) في بيت الحيوان الخاص بفرع الفسلجة والادوية التابع لكلية الطب البيطري/جامعة بغداد وقدمت لها العليقة المركزة والماء طيلة فترة التجربة ، قسمت الحيوانات الى مجموعتين متساويتين كل مجموعة تحتوي على 10 حيوانات :-

مجموعة السيطرة (C) ومجموعة المعاملة (T) والتي اعطيت زيت السهم (تم الحصول عليه من الاسواق المحليه) بجرعة 1000ملغم /كلغم ما يعادل 1مل/كلغم من وزن الجسم يوميا (14) لمدة ستة اسابيع عن طريق الفم .

جمعت عينات الدم في الاسبوع 2,4,6 من مدة التجربة من القلب مباشرة (*cardiac puncture*) ووضعت في انابيب حاوية على مادة مانعة لتخثر الدم وتم عزل البلازما وحفظه بدرجة التجميد (c-18) لحين اجراء الفحوصات الكيموحيوية التالية :-

1 - الكلوكوز *Glucose* 2- الكوليسترول *Cholesterol* 3- الكليسيريدات الثلاثية *Triglyceride* 4- اليوريا *Urea* 5- الكرياتينين *Creatinin* .

حيث اجريت الفحوصات الكيموحيوية باستخدام عدة جاهزة *kit* من انتاج شركة (LINEAR) الاسبانية في نهاية التجربة تم قتل الحيوانات بواسطة حقن فقاغة هوائية في القلب ثم استخرجت العينات (الكلية) وشقت طوليا وو وضعت في تركيز 10% فورمالين لحين اجراء التقطيع النسيجي (15).

التحليل الاحصائي

حللت البيانات احصائيا باستخدام التصميم العشوائي الكامل في تجربة كاملة ولغرض تحليل البيانات احصائيا استخدم البرنامج الاحصائي الجاهز *SPSS* (16) ولغرض فحص الفروقات المعنوية استخدم اختبار اقل فرق معنوي *LSD* (17) .

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) عدم وجود فرق معنوي في مستوى الكلوكوز في بلازما الدم بين مجموعة المعاملة والسيطرة خلال الاسبوع الثاني والرابع في حين لوحظ وجود انخفاض معنوي في مستوى الكلوكوز في مجموعة المعاملة مقارنة بمجموعة السيطرة عند الاسبوع السادس من التجربة

الجدول (1) يوضح تأثير زيت السمسم في تركيز كلوكوز الدم (mg/ dl) في ذكور الارانب البالغة

الاسابيع	مجموعة السيطرة	مجموعة المعاملة
2	83.60±1.80 A a	85.40±2.03 A a
4	80.60±0.40 A a	76.60±1.96 A b
6	81.60±0.81 A a	68.80±1.06 B b

الارقام تمثل المعدل ± الخطأ القياسي (عدد الحيوانات 10 / مجموعة) الحروف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات ضمن الفترة الواحدة (p < 0.05) الحروف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية ضمن المجموعة وبين الفترات (p < 0.05)

قد يعود سبب انخفاض الكلوكونز إلى أن زيت السمسم يحتوي على فيتامين C إذ يساعد في تنظيم كلوكوز الدم في الإنسان والحيوان من خلال تقليل مقاومة الأنسولين وحماية الأنسجة ضد عملية الأكسدة (18) وكذلك يعمل على تقليل عملية ال glycosylation للبروتين ويعني هذا المصطلح إضافة غير انزيمية للسكر الى مجموعة الاحماض الامينية للبروتين (19). كما أظهرت نتائج هذه الدراسة حدوث انخفاض معنوي في مستوى الكوليسترول والكليسيريدات الثلاثية في بلازما الدم في مجموعة المعاملة مقارنة بالسيطرة طيلة اسابيع التجربة باستثناء الأسبوع الثاني بالنسبة للكوليستيرول (جدول 3,2).

الجدول (2) يوضح تأثير زيت السمسم في تركيز الكوليستيرول (mg/dl) Cholesterol في ذكور الارانب البالغة

الاسابيع	مجموعة السيطرة	مجموعة المعاملة
2	98.60±0.97 A a	97.40±2.03 A a
4	100.60±0.31 A a	72.20±2.08 B b
6	99.40±0.40 A a	41.60±2.65 C b

الارقام تمثل المعدل ± الخطأ القياسي (عدد الحيوانات 10 / مجموعة) الحروف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات ضمن الفترة الواحدة (p < 0.05) الحروف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية ضمن المجموعة وبين الفترات (p < 0.05)

الجدول (3) يوضح تأثير زيت السمسم في تركيز الكليسيريدات الثلاثية Triglyceride (mg/ dl) في ذكور الارانب البالغة .

مجموعة المعاملة	مجموعة السيطرة	الاسابيع
108.00±4.63 A a	99.20±0.37 B a	2
83.80±5.39 B b	99.60±0.40 A a	4
75.20±2.50 C b	99.40±0.87 A a	6

الارقام تمثل المعدل ± الخطأ القياسي (عدد الحيوانات 10 / مجموعة) الحروف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات ضمن الفترة الواحدة ($p < 0.05$) الحروف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية ضمن المجموعة وبين الفترات ($p < 0.05$)

ان سبب هذا الانخفاض قد يعود الى احتواء زيت السمسم sesame lignins المتمثلة بالسيسامين sesamin اذ يعمل على تثبيط خميرة أل (HMG-COA-reductase)

والذي يعد المفتاح أو الأنزيم الرئيسي لتصنيع الكولسترول 3-hydroxy-3-methyl glutaryl coenzyme A reductase في الكبد (20) كما ويعتقد انه يقلل من تركيز الكولسترول عن طريق تثبيط امتصاصه (22,21) كما ان زيت السمسم قد يزيد من أملاح الصفراء في الكبد وهي بدورها تساعد على هضم الكولسترول مما أدى إلى انخفاض مستواه في بلازما الدم (23) , قد يعزى انخفاض الكليسيريدات الثلاثية إلى زيادة نشاط LPL الذي يسبب زيادة في تحلل جزيئات الكليسيريدات الثلاثية من الدورة الدموية وخصوصا الانسجة الدهنية (24) .

وربما يعود سبب انخفاض الكليسيريدات الثلاثية في بلازما الدم الى وجود الفيتامينات المضادة للاكسدة في زيت السمسم مثل فيتامين C و E اللذان يعملان على تقليل LDL Receptor MRNA levels (25) . كما ان وجود الاحماض الدهنية غير المشبعة الاحادية Monounsaturated F.A. في تركيب زيت السمسم بكميات كبيرة سبب في قلة تركيز الكليسيريدات الثلاثية في بلازما الدم (26) . كما بينت هذه الدراسة وجود انخفاض غير معنوي في تركيز اليوريا والكرياتينين في بلازما الدم في مجموعة المعاملة مقارنة بالسيطرة ولجميع الأسابيع جدول (5,4) .

الجدول (4) يوضح تأثير زيت السمسم في تركيز اليوريا في الدم Blood urea (mg/ dl) في ذكور الارانب البالغ

مجموعة المعاملة	مجموعة السيطرة	الاسابيع
16.6 ±0.62 A a	17.20±0.72 A a	2
16.2±0.43 A a	16.80±0.28 A a	4
16.6±0.75 A a	16.93±0.82 A a	6

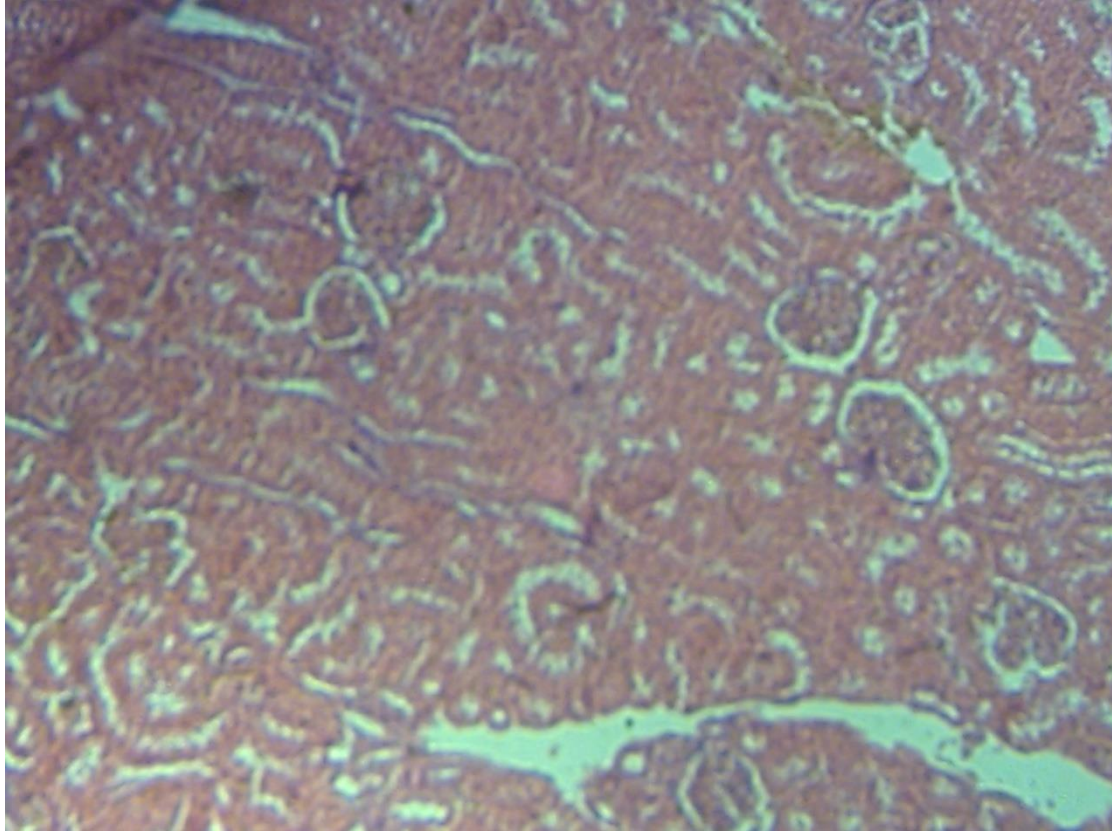
الارقام تمثل المعدل ± الخطأ القياسي (عدد الحيوانات 10 / مجموعة) الحروف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات ضمن الفترة الواحدة ($p < 0.05$) الحروف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية ضمن المجموعة وبين الفترات ($p < 0.05$)

الجدول (5) يوضح تأثير زيت السمسم في تركيز الكرياتينين (mg/ dl) Creatinin في ذكور الارانب البالغة

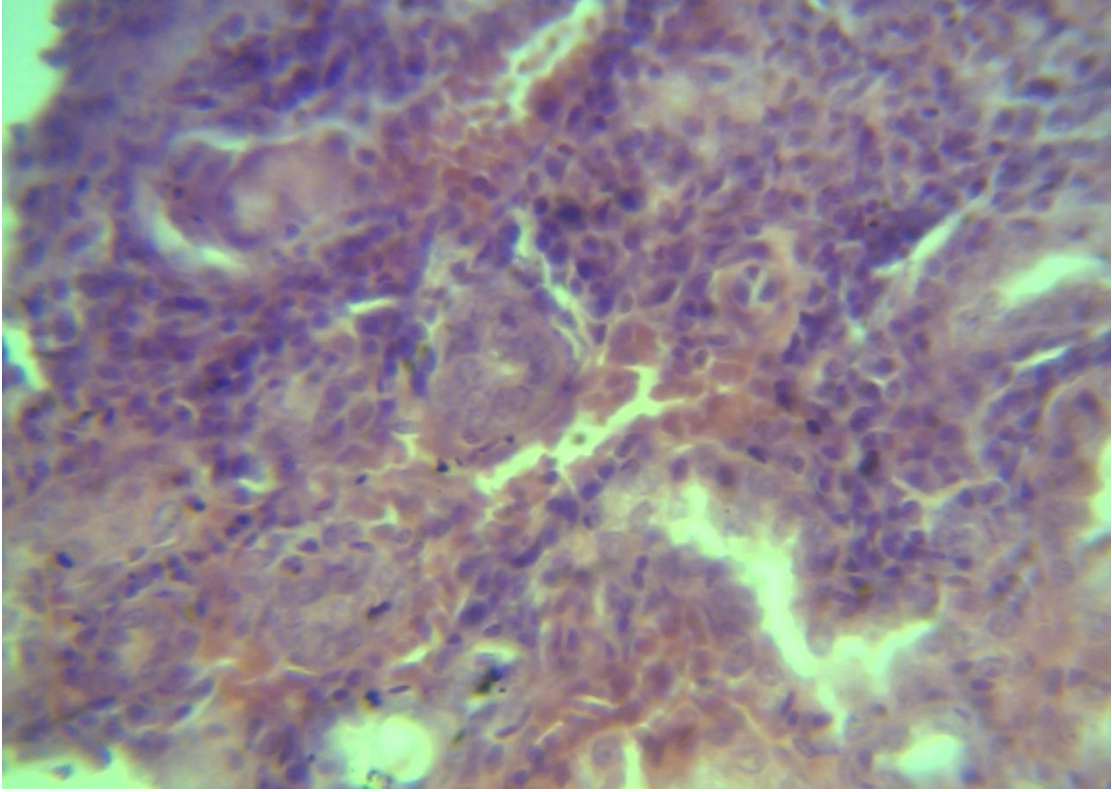
مجموعة المعاملة	مجموعة السيطرة	الاسابيع
0.78 ±0.03 A a	0.80±0.02 A a	2
0.72±0.06 A a	0.76±0.04 A a	4
0.73±0.04 A a	0.78±0.02 A a	6

الارقام تمثل المعدل ± الخطأ القياسي (عدد الحيوانات 10 / مجموعة)
الحروف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات ضمن الفترة الواحدة (p < 0.05)
الحروف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية ضمن المجموعة وبين الفترات (p < 0.05) .

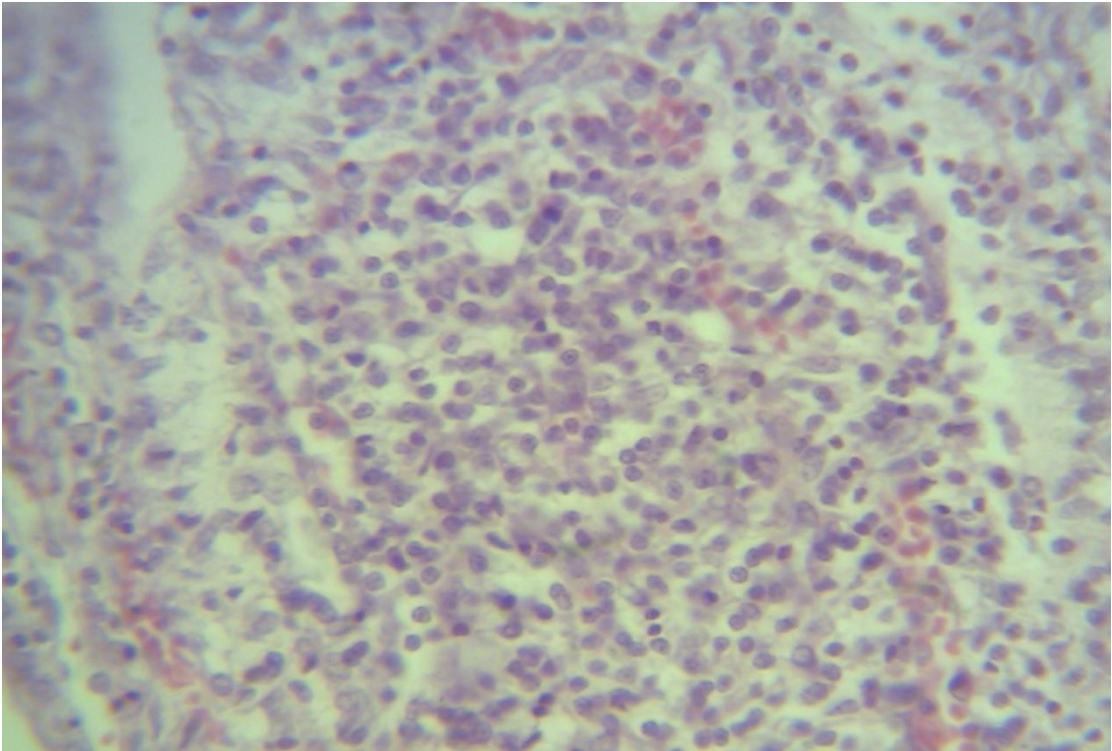
قد يعود سبب ذلك الى احتواء زيت السمسم على مواد مانعة للاكسدة ومنها الفينول وفيتامين E و C حيث تعمل هذه المواد على تحطيم الجذور الحرة free radicals وبذلك تحمي اغشية الخلايا من التحطم بفعلها (27, 28) . يبين الفحص المجهرى ارتشاح شديد للخلايا اللمفية حول الاوعية الدموية وحول الانابيب الكلوية (صورة رقم 2) كذلك لوحظ ارتشاح شديد للخلايا اللمفية في النسيج الخلالي للكلية (صورة رقم 3) , ان ارتشاح الخلايا اللمفية في النسيج الخلالي للكلية يشير الى ان اعطاء زيت السمسم بجرعة (1000 mg / kg) من وزن الجسم حفز الاستجابة المناعية حيث ان فرط تنسج النسيج اللمفي يشير الى ذلك اذ يعتقد ان عمل زيت السمسم كمضاد للاكسدة ادى الى زيادة الخلايا اللمفاوية وبالتالي تقوية المناعة (29) .



صوره رقم (1) مقطع نسيجي لكلية حيوان من مجموعته السيطرةه (H & E 40 X) .



صورة رقم (2) مقطع نسيجي لكلية حيوان من مجموعة المعاملة بعد ست اسابيع من اعطاء زيت السمسم لوحظ ارتشاح شديد للخلاية اللمفية حول الاوعية الدموية المحتقنة وحول الانابيب الكلوية (H & E 40 X)



صورة رقم (3) مقطع نسيجي لكلية حيوان من مجموعة المعاملة بعد ست اسابيع من اعطاء زيت السمسم هناك ارتشاح شديد للخلاية وحيدة النواة وخاصة اللمفية في النسيج الخلالي لكلية وحول الانابيب الكلوية (H & E 40 X)

المصادر

- 1- Ram,R.:Catlin, D. :Romero, J. and Cowley ,C . (1990). Sesame:New Approaches for crop improvement . In:Janick, J. and Simon, J.E.(eds), Advances in new crops . timber press , Protland, oR. P: 225 _228 .
- 2 – T.E . wallis, Sesame Seedin. (1997).Text book of pharma cognosy-Nazia Printer, india; 220.
- 3 -Morris, J .B .(2002) . Food, Industrial, Nutraceutical,and pharmaceutical Uses of Sesame genetic resources. In J. Janick and A. Whipkey (eds).Trends in new Crops and new uses. ASHS Press,Alexandria,V.A.P:153-156 .
- 4 – Kato, M.J.; Chu, A.;Davin, L.B.and Lewis, N.G.(1998).Biosynthesis of antioxidant Ligans in Sesam indicum seeds. Phytochemistry.47:583-591.
- 5- Sirato – Yasumoto, S.;Katsuta, M.;OKuyama,Y.;Takahashi,V.andIde,T.(2001). Effect of Sesame seeds rich in sesamin and sesamol in of fatty acid oxidation in rat liver.J.Agr.Food Chem.49:2647-2651.
- 6 – Matsumura Y.,Kitas ,Morimotos,Akim otok,Furuya M ,oka N,Tanaka T.(1995) . Antihypertensive effect of Sesamin .11. protection Two Kidney,one-clip renal hyper Tension and cardio vascular hypertrophy.Biol Pharm Bull . 18:1283 – 1285 .
- 7- F.S.Kaneez ,S.AL-Salam and A.H Alaaeldin(2007).Sesame oil as Aprotectiv agent Against Doxorubicin induced cardio Toxicity inRats . American Journal of pharmacology and Toxicology.2(4) :159 – 163 .
- 8 - Begum,S, ;Furamoto,T.and Fukui, H. (2000).A new chlorinated red Naphthoquinone from roots of Sesamum indicum , Biosci. Biotech. Biochem. 64:873-874 .
- 9 – Cooney , R.V.; Custer, L.J., Okinaka,L.and Franke,A.A.(2001).Effect of dietary sesame seeds on plasma Tocopherol levels.Nutr. Cancer. 39:66 – 71 .
- 10 – K.Yamashita , Y . Lizuka , T. Imai and M.Namiki , (1995) . sesame Oil seeds and its lignans producte marked ennancement of vitamin E activity in Rats Fed alow α – Tocopherol diet lipids .30 : 1019-1028.
- 11 –Jellin, J.M.;Gregory, P.;Batz, F.;Hitchens,K.(2000).Pharmacist's Letter / prescriber's letter natural Medicines comprehensive data base. 3rded. Therapeutic Res . Faculty , Stockton, CA.P:1-1527.
- 12- Morris,J.B., J .Janick and A.Whipkey (2002).Food, Industerial, nutraceutical, and pharmaceutical uses of sesame genetic resources.P.153-156. Tends in new crops and new uses.ASHS press, Alexandria, VA.
- 13 – Philips KM,DM Ruggio and M Ashrof-Khorassan:, (2005) .Phyto Sterol composition of nuts and seed commonly consumed in the Antited states . J Agric . food chem,53 : 9436 – 9445 .
- 14 – Srinivasan Periasamy , chuan – Tenylin , Dur-zong Hsu , Ming –Yielin , (2010) – sesame oil accelerates Kidney Healing following Gentamicin – Induced . Kidney injury in Rats . American Journal of Nephrology vol. 32,No . 5 .
- 15 – Lee ,G.and Luna , L.G.(1968)-Manual of histological staining methods of armed forus institutes of pahtology . 3rded .Mc Grow-Hill Book compony . New york .PP : 12 – 31 .
- 16 – SPSS , (2008) . Statistical package for the Social Science version 16 and 17 (win / Mac / Linax) . users Guide Spss Inc – chigago–USA.
- 17 – Steel ; R . G . and Torric .J.H.(1980) . Principles and Producer of stasticl , 2 ned , MC . Graw .Hill Book comp . Inc . USA .
- 18 – Abdel – Wahab , Y . H. ; Janjna , M . Z . and Kannan , K . (2002).Vit . C Supplementation decreases insulin risistance and improve glucose homeostasis in obese hyperglycemic mice metabolism .51:514-7.
- 19 – Cunningham ,J.J. ; Erikkson , J. and Singh ,K.P.(1991).Reduced Mononuclear leukocyte ascorbic acid content in adults with insulin-Dependent diabetes mellitus consuming adequate dietary vitamin C metabolism ; 40:146 – 149 .

- 20 -T. Ide , LA . Shakumary , Y . Takahashi,M. Kushiro , N . Fukuda And M . Sugano , (2001) . sesamin a sesame lignan , decreases Fatty acid synthesis in rat liver accompanying the down regulation of sterol regulatory element binding protein – 1 . Bio chim Biophys Acta . 1534 : 1 – 13 .
- 21 – N.Hirose ,T.inoue and K . Nishihara,(1991) . inhibition of Chole sterol absorption and Synthesis in rats by Sesamin . J Lipid Res . 32 : 629 – 38 .
- 22- OgawaH,SasagawaS,Murakamit,Yoshizumi H.(1995).sesame lignans modulate cholesterol metabolism in the stroke prone spontaneously hypertensive rat.clinExp pharmacol physiol suppl.22:S310-S312.
- 23 – Bujo, H.; Hermann , M.; Lindstedt , K.A. ; Nimpf, J .and Schneider, W.J.(1997) . Low density Lipoprotein receptor gene family members Mediate Yolk deposition .J.Nutr. 127 : 8015 – 8045 .
- 24 – Willium ,F. ; Balistreri , M.D.and Leslie , M . S.(1986) . Liver function In : Text book of clinical chemistry ed . By Tietz , N.W.1373 – 1409 .
- 25 – D . Sanker , M . Sambandam and R. Ramakrishna , (2005) .Modulation of blood pressure . Lipid prfiles , and redox status in hyper tensive patient taking different edible oils . clinica chemica Acta . 355 : 97 – 104 .
- 26 – Kris – Etherton p . (1999) . Monounsaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease. Circulation . 100:1253-1258 .
- 27 – Mayes , P.A. (2002) .Structure and Function of the Lipid – Soluble vitamine structure and function of the water - Soluble vitamine and pantose phosphate path way and other path way of hexose metabolism in : Harpers Biochemister ,25thed , Appleton and Lang , stanford , connecticut ,pp:219-223, 640 – 649 .
- 28 – Prior R , Wux , Schaich K (2005) . Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements . J Agric food chem . 53 (10) : 4290 – 302
- 29 – Smith MJ, Inserra PF,watson RR , wise JA , oneill KL .(1999) .Supplementation with fruit and vegetable extracts may decreaseDNAdamage in the peripheral lymphocytes of an elderly population . Nutr. Res , ; 19 : 1507 – 18 .