دراسة تأثير الزيت المقلي على التغيرات البيوكيميائية في ذكور فئران الألبينو

Studying the effect of fried oil on biochemical changes in Albino mice

قمرة مختار النعاس، حنين ناصر احمد عبد الرحيم، فاطمة محمد عمر الأميل
شعبة علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة مصراتة
Nasserhanen39@gmail.com

Publishing date: 21/1/2025

الملخص: صممت الدراسة لمعرفة تأثير الزيت المعاد تدويره على الدم ومايسببه من مشاكل، تم استخدام فئران التجارب في هذا البحث حيث قسمت الفئران إلى 3مجاميع،المجموعة الضابطة والمجموعة المعاملة الأولى والمجموعة المعاملة الثانية، حيث تلقت المجموعة الأولى 15%من الزيت المعاد تدويره مرة واحدة والمجموعة الثانية 15%زيت معاد تدويره ثلاث مرات، تم خلطه يدويا مع الغذاء وتمت المعاملة خلال خمسة أسابيع كان الهدف من هذه التجربة قياس مستوى الكوليسترول، الجلوكوز، الكرياتينين وعمل مسحة الدم لمعرفة تأثير الزيت على الخلايا الدموية، واظهرت النتائج تغيرات مورفولجية متمثلة في تقرحات وتساقط في الشعر، والتغيرات البيوكيميائية كانت متمثلة في زيادة في مستوى الكوليسترول بفروق معنوية واضحة، اما بالنسبة للجلوكوز والكرياتينين كانت هناك زيادة بنسب غير معنوية، كما أظهرت المسحة الدموية تحلل دموي في خلايا الفئران المعاملة.

الكلمات المفتاحية :زيت مقلي ،كوليسترول، فئران.

1 .المقدمة

من الشائع استخدام الزيت النباتي الذي يتم تسخينه بشكل متكرر في الطهي، لتقليل تكلفة تحضير الطعام ولا تقتصر هذه الممارسة على الاستخدام المنزلي فحسب، بل أيضًا على بائعي المواد الغذائية ، قد يكون للزيت الذي يتم تسخينه بشكل متكرر آثار ضارة على الصحة، لأن التسخين ينتج منتجات ضارة من بيروكسيد الدهون [1] ،تم تحديد عدة عوامل تؤثر على فساد الزيت النباتي أثناء القلي ، قد وجدت العديد من التحقيقات أن الأحماض الدهنية غير المشبعة أكثر عرضة للأكسدة أثناء القلي من الأحماض الدهنية المشبعة [2]،أثناء عملية القلي تتعرض الزيوت لدرجة حرارة عالية عادة ما تزيد عن 160 درجة مئوية، تتغير الطبيعة الفيزيائية والكيميائية المعتادة للزيوت والدهون الصالحة للأكل بشكل جذري أثناء عملية القلي العميق ، ومن المعروف أن التسخين المتكرر للزيوت الصالحة للأكل يولد مجموعة واسعة من المركبات غير المتطايرة والمتطايرة التي يقال إنها ذات طبيعة مطفرة وسمية جينية ومسببة للسرطان، يتم امتصاص المنتجات غير المتطايرة المتكونة في الزيت عن طريق الأطعمة المقلية[3]، عادةً ما تكون زيوت الطهي المستخدمة في القلي عبارة عن زيوت غنية بالأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة، مثل زيت عباد الشمس الذي يتم تسخينه إلى درجة حرارة 170-220 درجة مئوية،عند درجة الحرارة المرتفعة هذه، تحدث العديد من التغييرات، مثل الأكسدة والتحلل المائي والبلمرة، في بنية الزيت، مما يؤدي إلى إنتاج مركبات متطايرة [2]،تسخين الزيت على مدى فترة طويلة من الزمن في درجة حرارة عالية ، ينتج مشتقات الأكسجين والجذور الحرة والمنتجات الهيدروكسيلية ، التي تشكل تهديدا لأنسجة الجسم وتسبب السرطان والطفرات وتصلب الشرايين [4]. تؤدي تفاعلات التحلل المائي التي تحدث أثناء قلي الأطعمة بالزيت إلى زيادة الأحماض الدهنية الحرة وأنواع الأكسجين التفاعلية Reactive Oxygen species ،والأحماض الدهنية المتحولة ، يمكن أن تؤدي هذه الأطعمة إلى فشل الأعضاء والتغيرات التشريحية المرضية في أعضاء مختلفة مثل القلب والغشاء المخاطي المعوي والكبد والكلى [5]. أظهرت العديد من الدراسات التأثيرات الضارة للدهون الغذائية المؤكسدة على البشر وحيوانات التجارب وتشمل تضخم الكبد وزيادة وقت تخثر الدم وإرتفاع مستويات الكوليسترول والسمنة والسكري وأمراض القلب والاوعية الدموية والسرطان [4].

2.المواد وطرائق العمل

1.2) حيوانات التجربة

استخدم 12 فأر وكانت كلها من جنس الذكور، من نوع *Albino Mice* ، بعمر(8 أشهر) تقريبا ، تم وزنهم باستخدام ميزان رقمي ومتوسط أوزانها 35جم ، تم الحصول عليها من كلية الصيدلة بمدينة مصراتة ، تمت تربيتها ووفرت لها الظروف الملائمة من غذاء ، ماء ، تهوية ، درجة حرارة ، ضوء.

2.2)تحضير عينة الزيت

تم شراء زيت عباد الشمس النباتي (ثلاثة لتر) من السوق المحلي، ثم تسخينه لمدة 30 دقيقة، ثم تبريده بدرجة حرارة الغرفة، ثم فصل جزء من الزيت وتصنيفه على أنه زيت طهي منفرد التسخين ، ثم تكرار نفس العملية للحصول على زيت مسخن ثلاث مرات، وتكون عملية التسخين والتبريد من دون اضافة زيت طازج [6].

3.2)تحضير الغذاء

تم الحصول على الغذاء من شركة سما الليبية لصناعة الاعلاف، بعد ذلك تم إضافة 15% زيت مقلي للعلفة للمجموعتين المعاملات، تم خلطهم يدويا وتمت المعاملة خلال خمسة اسابيع [6].

تم قياس وزن الفئران وكمية العلفة المستهلكة كل أسبوع لتقييم تأثير الزيت على وزن الجسم وتسجيله.

4.2)تصميم التجربة

تم فصل حيوانات التجربة إلى ثلاث مجاميع ، كل مجموعة تحتوي على أربع فئران

المجموعة الأولى: المجموعة الضابطة، لم تتلقى أي معاملة.

المجموعة الثانية: المجموعة المعاملة (1) تمت معاملتها بواسطة الزيت المقلي (مرة واحدة).

المجموعة الثالثة: المجموعة المعاملة (2) تمت معاملتها بواسطة الزيت المقلي (3مرات).

5.2)تجميع العينات

عند نهاية الفترة اللازمة للمعاملة ذبحت الفئران في ساعات الصباح الباكر ، باستخدام مشرط حاد ، وجمعت عينات الدم من الوريد الودجي في أنابيب خالية من مانع التجلط ، للحصول على المصل ، حيث تركت عينات الدم لمدة نصف ساعة بالمعمل لتتجلط قبل فصل المصل في جهاز الطرد المركزي عند 1500 لفة لمدة 10دقائق [10] لفصل المصل لتحليل الكيمياء الحيوية في مختبر مصراته المركزي لأجراء التحاليل الطبية المطلوبة :سكر الجلوكوز(Glucose (GLU،كرياتينين(Creatinine (CRE،كوليسترول *Cholesterol*.

6.2)التحاليل البيوكيميائية

أخذت قطرات من الدم لتحضير مسحة الدم Blood Smear وفق القواعد المتفق عليها [7] حيث وضعت على شريحة زجاجية نظيفة، ينشر الدم بشكل متناسق على الشريحة بواسطة شريحة زجاجية اخرى نظيفة ، فتوضع بزاوية حادة ويتم تحريكها حتى تلامس قطرة الدم تم تحرك ناحية الطرف الأخر للشريحة ، عندما تتشكل على هيئة ذيول تثبت مسحة الدم بواسطة الكحول الميثيلي (Methanol) لمدة 5دقائق ، تغمر الشريحة في صبغة جيمسا (Giemsa Stain) التي تم تخفيفها بإضافة 3مل من الماء المقطر إلى 1مل من الصبغة لمدة 20دقيقة ،تم غسل الشريحة بالماء المقطر وتترك لتجف ثم فحصت العينات تحت المجهر باستخدام قوة تكبير X1000

7.2)التحليل الأحصائي

استخدم البرنامج الإحصائي *SPSS version 26* لإجراء التحاليل الإحصائية الخاصة بالدراسة، حيث استخدم الإحصاء الوصفي من جداول المتوسطات وأشكال بيانية لعرض ووصف البيانات، كما تم استخدام تحليل التباين الأحادي *ONE WAY ANOVA* للإجراء المقارنات بين المتوسطات حيث تم اعتبار الفرق معنوي عند مستوى $P \leq 0.05$.

3.النتائج

1.3.التغيرات المظهرية

أوضحت الدراسة الحالية أن هناك أعراض مظهرية متمثلة في تقرحات وسقوط شعر في أجزاء متفرقة من الجسم في الفئران المعاملة (الشكل2) مقارنة بالفئران الطبيعية (الشكل1)، أظهرت الدراسة الحالية للمسحة الدموية تحلل دموي نتيجة لتناول الزيت المقلي وزيادة وقت تخثر الدم في الفئران المعاملة، كما في الشكلين (4، 5) مقارنة بالفئران الطبيعية(الشكل3)

2.3. الكيراتينين

اوضحت النتائج (الجدول1, الشكل6) أن متوسط *CRE* في المجموعة المعاملة في الزيت المقلي ثلاث مرات أعلى من متوسطه في المجموعة الضابطة، كما لوحظ انخفاض غير معنوي في متوسط *CRE* في المجموعة المعاملة في الزيت المقلي مرة واحدة مقارنة بالمجموعة الضابطة، وأن هذه الفروقات لم تكن ذا دلالة معنوية $P=0.712$ $(P>0.05)$.

3.3. سكر الجلوكوز

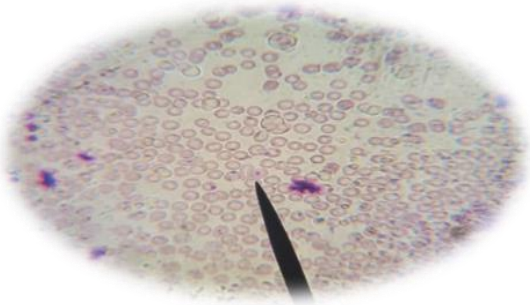
أوضحت النتائج (الجدول2, الشكل7) أن متوسط *CLU* في المجموعة المعاملة بالزيت المقلي مرة واحدة أعلى من متوسطه بالمجموعة الضابطة, وأن متوسط *CLU*في المجموعة المعاملة بالزيت المقلي ثلاث مرات كان أعلى من متوسطه في المجموعة الضابطة، واقل مقارنة بمتوسطه في المجموعة المعاملة بالزيت مرة واحدة، وأن هذه الفروقات لم تكن ذا دلالة معنوية $P=0.355$ $(P>0.05)$.

4.3. الكولسترول

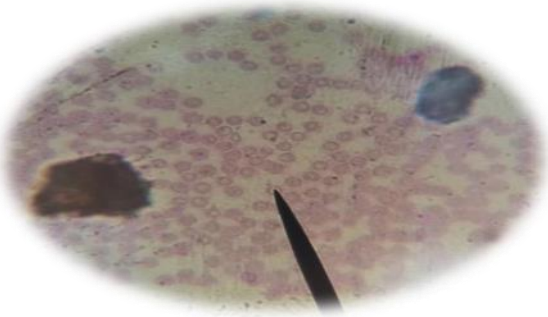
أوضحت النتائج (الجدول3, الشكل8) أن متوسط CHOL في المجموعة المعاملة بالزيت مرة واحدة أعلى من متوسطه في المجموعة الضابطة، وأن متوسط CHOL في المجموعة المعاملة بالزيت ثلاث مرات أعلى من متوسطه في المجموعة الضابطة والمعاملة بالزيت مرة واحدة، كانت النتائج ذات دلالة معنوية واضحة بين المتوسطات ,P=0.006 ،$(P<0.05)$.

الشكل1. يوضح المظهر الخارجي قبل المعاملة.

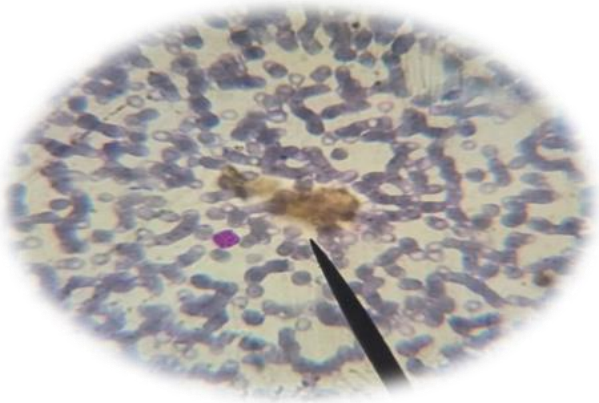
الشكل2. يوضح سقوط الشعر والتقرحات على الجلد في الفئران المعاملة.



الشكل3.توضح نسيج الدم الطبيعي لفأر المجموعة الضابطة بقوة تكبير1000.*X*



الشكل4.يوضح التغيرات في نسيج الدم لفأر من المجموعة المعاملة 1 بقوة تكبير1000.*X*



الشكل5.يوضح التغيرات في نسيج الدم لفأر من المجموعة المعاملة2 بقوة تكبير1000.*X*

جدول 1.متوسط الكرياتينين للفئران المعاملة والكونترول.

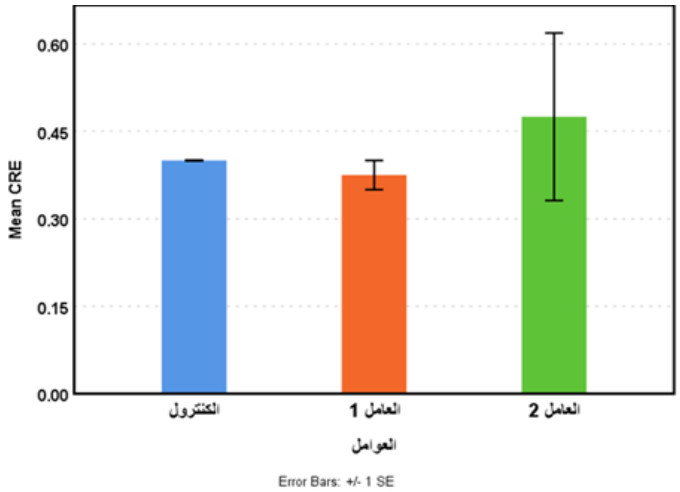
CRE	العدد	المتوسط	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	إحصاء الاختبار	P-value
الكونترول	4	0.40	0.00	0.00	0.681	0.712
المعامل 1	4	0.38	0.03	0.05		
المعامل 2	4	0.48	0.14	0.29		

جدول2. يوضح متوسط الجلوكوز في الفئران المعاملة والكونترول.

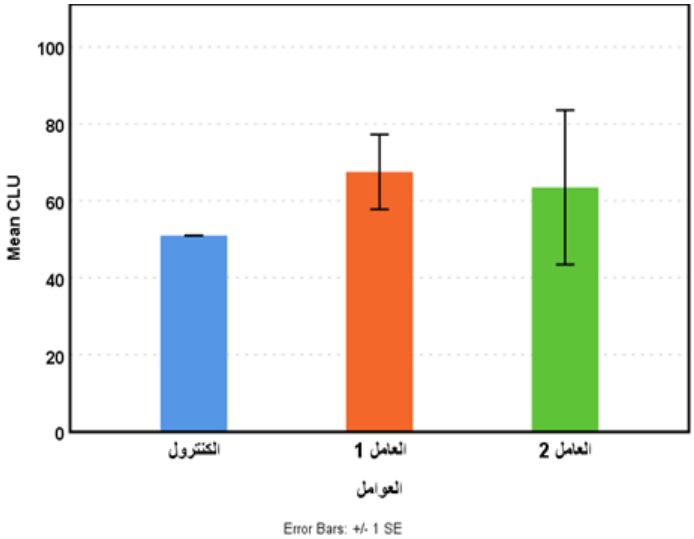
CLU	العدد	المتوسط	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	إحصاء الاختبار	P-value
الكونترول	4	51.00	0.00	0.00	2.072	0.355
المعامل 1	4	67.50	9.72	19.43		
المعامل 2	4	63.50	20.03	40.05		

جدول3.يوضح متوسط الكوليسترول في الفئران المعاملة والكونترول.

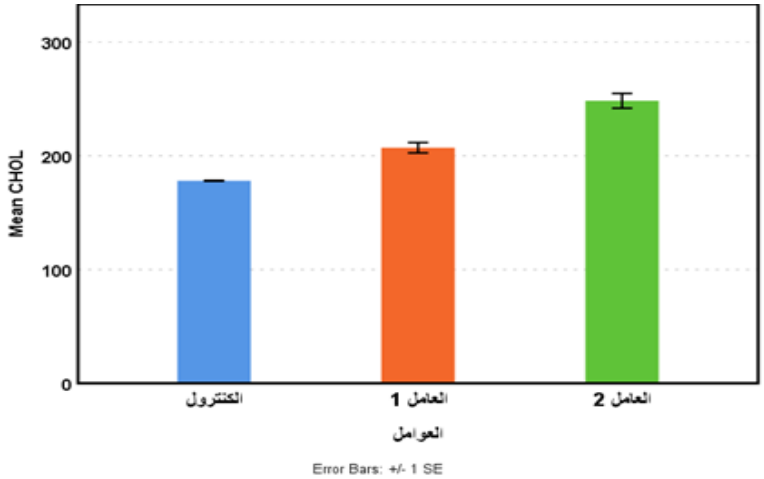
CHOL	العدد	المتوسط	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	إحصاء الاختبار	*P-value*
الكونترول	4	178.0	0.00	0.00	10.203	0.006
المعامل 1	4	207.0	4.56	9.13		
المعامل 2	4	248.3	6.52	13.05		



شكل6. العلاقة بين مستوى الكرياتينين في الفئران الضابطة والمعاملة .



الشكل7.العلاقة بين مستوى الجلوكوز في الفئران الضابطة والمعاملة.



شكل8 .العلاقة بين مستوى الكوليسترول في الفئران الضابطة والمعاملة.

4.المناقشة

بينت الدراسة الحالية ظهورتقرحات وسقوط شعر في أجزاء متفرقة من الجسم وهذا يوافق ماجاء *به* Gozalo *et al.* [8]،قد يرجع ذلك بسبب خصائص الحكة للهستامين وذلك لوجود علاقة مباشرة بين الدهون الغذائية وتحلل الخلاياRuan et al[14].

أوضحت الدراسة الحالية تحلل دموي ناتج من عمل المسحة الدموية مع زيادة وقت تخثر الدم وهذا يوافق ماجاء به Magda et al [5]،وقد يرجع السبب لتحلل الدم إلى انخفاض الأنزيمات المرتبطة بالغشاء وهدا يوافق ايضا ما جاء بهchacko& *Rajamohan* [12]،وقد يرجع السبب أن بيروكسيد الدهون المرتبطة بانخفاض حاله مضادات الاكسدة في كريات الدم الحمراء تجعلها اكتر عرضه لتحلل الدموي Hulbert *et al* [15].

كما أظهرت الدراسة أن تناول الزيت النباتي المقلي يؤدي إلى زيادة في تركيزات الكوليسترول في الدم والدهون الفوسفاتية في المجموعات المعاملة هذا يوافق ما جاء بهGarrido-Polonio et a [11]،ويوافق ماجاء به Eslam et al [9]، يرجع سبب ذلك لتناول الزيت المقلي بكثرة وزيادة استخدامه وتعرضه لدرجة حرارة عالية لفترات طويلة يؤدي لتكوين مركبات ضارة*Leong et al* [3]، وهذا لم يوافق ما جاء به Habieb et al [13] حيث كان هناك انخفاض في تركيز الكوليسترول وقد يرجع السبب الي اختلاف كمية الجرعة الزيت المستخدمة (5%).

في حين أظهرت الدراسة الحالية زيادة في مستويات الجلوكوز والكرياتينين في المجموعات المعاملة وهذا يوافق ماجاء Perumalla et al [10]،قد يرجع السبب إلى تكوين الجذورالحرة عند القلي المتكرر للزيت leong *et al*[4].

5.المراجع *Reference*

1. K. Jaarin, N. Masbah, and Y. Kamisah, "*Heated oil and its effect on health*," in *Handbook of Food Bioengineering: Food Quality: Balancing Health and Disease*, pp. 315–337, 2018.
2. S. Randhawa and T. Mukherjee, "*Effect of containers on the thermal degradation of vegetable oils*," *Food Control*, vol. 144, 2023.
3. X.-F. Leong, C.-Y. Ng, K. Jaarin, and M. Mustafa, "*Effects of repeated heating of cooking oils on antioxidant content and endothelial function*," *Austin Journal of Pharmacology and Therapeutics*, vol. 3, p. 1068, 2015.
4. X. F. Leong et al., "*Heated palm oil causes rise in blood pressure and cardiac changes in heart muscle in experimental rats*," *Archives of Medical Research*, vol. 39, no. 6, pp. 567–572, 2008.
5. M. Magda, H. Alaam, N. Nabih, M. N. Yasin, S. A. Hafez, and H. Mohammed, "*Biological & histological evaluations of palm oil and its fractions*," Czech Journal of Food Sciences, vol. 7, pp. 120–130, 2012.
6. F. D. G. Feleke, G. M. Gebeyehu, and T. D. Admasu, "*Effect of deep-fried oil consumption on lipid profile in rats*," Sci. Afr., vol. 17, Art. no. e01294, 2022.
7. G. L. Humason, *Animal Tissue Techniques*, 4th ed. San Francisco, CA: W.H. Freeman, 1979.
8. A. S. Gozalo, P. M. Zerfas, J. Qin, D. A. Alves, M. Akkaya, M. Y. Peña, and W. R. Elkins, "*Contributions of diet and age to ulcerative dermatitis in female C57BL/6J mice*," Comparative Medicine, vol. 73, no. 2, pp. 109-119, 2023.
9. R. Islam, S. J. Seema, A. S. John, F. Akter, N. Sultana, S. Sharmin, and M. R. Islam, "*Effects of repeatedly heated cooking oil consumption in mice: a study on health implications*," 2023.
10. R.Perumalla Venkata R. Rekhadevi, and S.Rajagopal Subramanyam, "*Evaluation of the deleterious health effects of consumption of repeatedly heated vegetable oil*," Toxicology Reports, vol. 3, pp. 636–643, Aug. 16, 2016.
11. C. Garrido-Polonio, M. García-Linares, M. García-Arias, S. López-Varela, M. García-Fernández, A. Terpstra, and F. Muniz, "*Thermal oxidized sunflower oil increases liver and serum peroxides and modifies lipoprotein composition in rats*," The British Journal of Nutrition, vol. 92, pp. 257–265, 2004.

12. C. Chacko and T. Rajamohan, "*Repeatedly heated cooking oils induced alterations in erythrocyte status in cholesterol-fed Sprague Dawley rats*," Journal of Food Biochemistry, vol. 42, no. 5, e12555, 2018
13. M. A. Habieb, H. A. Farid, S. M. El-Sayed, and F. K. Ibrahim, "*Effects of Some Edible Oils on Blood Composition in Experimental Animals*," vol.,pp. 19–28, 2018.
14. L. Ruan, S. P. Cheng, and Q. X. Zhu, "*Dietary Fat Intake and the Risk of Skin Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies*," Nutrition and Cancer, vol. 72, no. 3, pp. 398–408, 2020.
15. A. J. Hulbert, N. Turner, L. H. Storlien, and P. L. Else, "*Dietary fats and membrane function: implications for metabolism and disease*," Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society, vol. 80, no. 1, pp. 155–169, 2005.