

**The Republic of Iraq**  
**Ministry of Higher Education**  
**and Scientific Research**  
**University of Mosul / College of Science**  
**Department of Chemistry**



**Isolation and evaluation of the level of Lysyle oxidase**  
**and some biochemical parameters in patients with**  
**Glaucoma**

**Abdullah Najm Abdullah Hussein**

Master's thesis

**Chemistry / Biochemistry**

Supervised by

**Assistant Professor. Dr. Mohammed Bahry Hassin Al-Sadoon**

**1447 A.H**

**2025 A.D**

## Summary

The present study includes two parts:

**Part One:** The study involved estimating the levels of lysyl oxidase like-4 (LOXL- 4) and 12 biochemical variables in the serum of glaucoma patients. Vitamin D, antioxidants such as albumin, glutathione peroxidase (GPx), vitamin C and ceruloplasmin (Cp) were among the variables that studied mineral elements, Zinc (Zn), copper (Cu), and malondialdehyde (MDA), sirtuin 3 (SIRT3), tumor necrosis factor- alpha (TNF- $\alpha$ ), lipoxygenase (LOP) and glutathione (GSH). The study included 90 patients and healthy individuals of both males and females, with ages ranging from 50-83 years old . The study examined how sex, age, and smoking status affect glaucoma patients. Patients with glaucoma disease had significantly lower levels ( $P \leq 0.01$ ) of SIRT3, vitamin D, antioxidants (Cp, vitamin C, GPx , albumin and GSH , Zinc and Copper levels in their blood serum compared to healthy individuals. Patients with glaucoma had significantly higher LOXL4 , MDA, tumor necrosis factor- alpha, and lipoxygenase levels than healthy individuals. As patients got older, their concentrations increased. The results of the biochemical tests were studied for the categories of men and women patients with glaucoma. It has been noted that the gender factor had a significant effect at the probability level ( $P \leq 0.01$ ) on the concentration of the LOXL-4 enzyme and in most of the biochemical variables studied (SIRT3, TNF-  $\alpha$ , LOP, Cp, Vitamin C, Vitamin D, Zn and Cu), and at the probability level ( $P \leq 0.05$ ) on the concentration of glutathione peroxidase, malonaldehyde. However, there was no significant difference of gender on the concentration of albumin. The group of women recorded the highest average albumin concentration, lipoxygenase, tumor necrosis factor– alpha, and glutathione concentration, While the group of men with glaucoma recorded the highest averages in most of the biochemical variables studied. This shows a significant increase ( $P \leq 0.01$ ) in lysyl oxidase like - 4 levels in male and female patient groups compared to the control group. Lysyl oxidase like-4 levels were

also higher in male glaucoma patients than in female patients. Several biological, genetic, and hormonal factors could explain the higher levels of lysyl oxidase 4 (LOX4) in men than in women with glaucoma. The patient group had lower levels of antioxidants, including albumin, GPx, GSH, Cp, vitamin D, and vitamin C, compared to the control group across age categories, the averages of the studied biochemical variables for glaucoma patients change significantly with smoking, and the group of smoker patients recorded the highest averages for these variables LOXL-4, MDA, LOP and TNF-  $\alpha$ ) than control group.

**Part Two:** It studies the isolation and purification of the protein from the blood serum of a person with glaucoma disease . It also study determining the molecular weight in which the DEAD-Cellulose ion exchanger was used for the protein leachate produced by deposition with ammonium sulfate (65-70%) after membrane sorting (dialysis), and finding the molecular weight of protein in the serum with the technique of electrical migration ( Electrophoreses) that equal to 66 kilodalton .

- Zaffryar-Eilot, S., & Hasson, P. (2022). Lysyl oxidases: orchestrators of cellular behavior and ECM remodeling and homeostasis. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(19), 11378.
- Zarei-Ghanavati, S., Yahaghi, B., Hassanzadeh, S., Mobarhan, M. G., Hakimi, H. R., & Eghbali, P. (2020). Serum 25-hydroxyvitamin D, selenium, zinc and copper in patients with keratoconus. *Journal of Current Ophthalmology*, 32(1), 26-31.
- Zawadzka, I., & Konopińska, J. (2024). From the past to the present, optical coherence tomography in glaucoma: a practical guide to a common disease. *F1000Research*, 12, 1186.
- Zawadzka, I., Młynarczyk, M., Falkowska, M., Socha, K., & Konopińska, J. (2024). Dietary patterns; serum concentrations of selenium, copper, and zinc; copper/zinc ratio; and total antioxidant status in patients with glaucoma. *Plos one*, 19(4), e0301511.
- Zhang, N., Wang, J., Liu, X., & He, L. (2022). Myopia as a risk factor for glaucoma: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 17(1), e0261966. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261966>
- Zhou, L., Yang, A., & Yan, S. (2022). Oxidative stress and glaucoma: Updates on molecular mechanisms. *Antioxidants*, 11(1), 100.
- Zhou, Y. Q., Chang, X. Y., Yang, L., Pan, D., & Huang, H. Y. (2025). Loss of lysyl oxidase in adipose tissue ameliorates metabolic inflexibility induced by high-fat diet. *Obesity*, 33(4), 720-731.
- Zolotareva, K., Dotsenko, P. A., Podkolodnyy, N., Ivanov, R., Makarova, A. L., Chadaeva, I., ... & Ponomarenko, M. (2024). Candidate SNP Markers Significantly Altering the Affinity of the TATA-Binding Protein for the Promoters of Human Genes Associated with Primary Open-Angle Glaucoma. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(23), 12802.

## الخلاصة

### تضمنت الدراسة :

الجزء الاول : تضمنت تقدير مستويات انزيم لايسيل اوكسيديز 4 و 12 متغيرا كيميائيا حيويا في مصل مرضى الكلوکوما ، كان فيتامين (د) ومضادات الاكسدة مثل الالبومين و كلوتاثايون بيروكسيديز ( وفيتامين (ج) والسيروبلازمين ، ومن بين المتغيرات التي تمت دراستها العناصر المعدنية والزنك والنحاس ومالوندايديهايد والسيرتوين 3 وعامل نخر الورم ألفا واللايبوكسيجينيز الشحمي والكلوتاثايون .

شملت الدراسة 90 مريضا وأفرادا أصحاء من الذكور والإناث، تتراوح أعمارهم بين 50-83 عاما. تضمنت الدراسة كيف يؤثر الجنس والعمر وحالة التدخين على مرضى الكلوکوما.

كان لدى المرضى الذين يعانون من مرض الكلوکوما مستويات أقل بكثير ( $P \leq 0.01$ ) من السيروتوين وفيتامين د ومضادات الأكسدة (السيروبلازمين وفيتامين سي والكلوتاثايون بيروكسيديز ومستويات الكلوتاثايون والزنك والنحاس في مصل الدم مقارنة بالأفراد الأصحاء. المرضى الذين يعانون من الكلوکوما كان لديهم مستويات أعلى بكثير من المالوندايديهايد وعامل نخر الورم - ألفا ومستويات اللايبوكسيجينيز الشحمي من الأفراد الأصحاء.

مع تقدم المرضى في السن، انخفضت هذه المستويات . تمت دراسة نتائج الاختبارات الكيموحيوية لفئات المرضى من الذكور والاناث المصابين بالكلوکوما . لوحظ أن عامل الجنس كان له تأثير كبير على مستوى الاحتمال ( $P \leq 0.01$ ) على تركيز إنزيم لايسيل اوكسيديز 4 وفي معظم المتغيرات الكيموحيوية المدروسة (السيروتوين 3 و عامل نخر الورم- ألفا اللايبوكسيجينيز الشحمي والسيروبلازمين وفيتامين سي وفيتامين د و الزنك والنحاس )، وعلى مستوى الاحتمال ( $P \leq 0.05$ ) على تركيز كلوتاثايون بيروكسيديز والمالوندايديهايد. ومع ذلك، لم يكن هناك فرق كبير بين الجنسين في تركيز الألبومين. سجلت مجموعة الاناث أعلى متوسط تركيز الألبومين، واللايبواوكسي جينيز الشحمي، وعامل نخر الورم - ألفا، وتركيز الكلوتاثايون، حيث سجلت مجموعة الذكور المصابين بالكلوکوما أعلى المتوسطات في معظم المتغيرات الكيموحيوية التي تمت دراستها.

ويظهر هذا زيادة كبيرة ( $P \leq 0.01$ ) في انزيم مستويات لايسيل اوكسيديز نوع - 4 في مجموعات المرضى من الذكور والاناث مقارنة بمجموعة السيطرة . كانت مستويات لايسيل اوكسيديز نوع-4 أعلى أيضا في مرضى الكلوکوما لدى الذكور مقارنة بالاناث.

يمكن أن تفسر العديد من العوامل البيولوجية والوراثية والهرمونية المستويات الأعلى من لايسيل اوكسيديز 4 لدى الذكور مقارنة بالاناث المصابات بالكلوکوما . كان لدى مجموعة المرضى مستويات أقل من مضادات الأكسدة، بما في ذلك الألبومين والكلوتاثايون بيروكسيديز والكلوتاثايون والسيروبلازمين



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل / كلية العلوم

قسم الكيمياء

عزل وتقييم مستوى لايسيل اوكسديز وبعض المتغيرات الكيموحيوية  
لدى مرضى الكلوکوما

عبدالله نجم عبدالله حسين

رسالة ماجستير

الكيمياء/الكيمياء الحياتية

بإشراف

الاستاذ المساعد الدكتور محمد بحري حسن السعدون