



جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

دراسة تشخيصية وجزيئية لبكتريا مرضية منتخبة

مسببة لالتهاب العين

محمود خلف عبدالله عبد الجبوري

رسالة ماجستير

علوم الحياة

بإشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

محمد عبدالله محمود المولى

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة للكشف عن المسببات البكتيرية لالتهابات العين في مدينة الموصل، إذ تم جمع (100) مسحة عينية للفترة من شهر آب إلى شهر كانون الأول 2025 من المرضى المراجعين لمراكز ومستشفيات مختلفة شملت مستشفى الموصل العام، ومستشفى الجمهوري التعليمي، والمركز التخصصي لطب وجراحة العيون، وعدد من العيادات الخارجية، إذ زرعت العزلات وعزلت على الأوساط الزرعية، وتم تشخيصها حسب الفحوصات المظهرية والكيموحيوية، وجرى تأكيدها عبر مسارين: هما نظام (VITEK-2)، وتقنية (PCR) لتضخيم جين (16S rRNA).

أظهرت النتائج نمواً بكترياً لـ (67) عينة بنسبة (67%)، وشكل الذكور النسبة الأعلى من الإصابات بـ (65.7%)، بينما تصدرت الفئات العمرية الشابة (دون العشرين عاماً) الإصابات المسجلة في الدراسة لقاربة (40.3%)، وشكل التهاب الملتحمة الحالة الأكثر شيوعاً بين أمراض العين بنسبة (61.2%)، وتصدرت بكتريا *Staphylococcus aureus* قائمة الأنواع المشخصة بـ (48%)، ثم بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* بـ (18%)، تلتها بكتريا *Acinetobacter baumannii* بـ (16%)، كما وضحت النتائج عزل أنواع بكتيرية انتهازية شملت بكتريا *Kocuria rhizophila* (7%)، *Pseudomonas oryzihabitans* (6%)، و *Granulicatella adiacens* (4%).

توصلت الدراسة إلى توثيق ثلاث سلالات بكتيرية محلية مسببة لالتهابات العيون في مدينة الموصل، سجلت في (GenBank) حيث منحت العزلات أرقام وصول، وشملت بكتريا *S.aureus* (MKA-Eye-01) برقم (PX844918)، وبكتريا *P.oryzihabitans* (MKA-Eye-02) برقم (PX844934)، وبكتريا *A.baumannii* (MKA-Eye-03) برقم (PX844941).

تم إجراء اختبار الحساسية لـ (10) أقراص قياسية من المضادات الحيوية، وأظهرت العزلات مقاومة عالية تجاه معظم مضادات عائلتي البيتا-لاكتام والسيفالوسبورينات، إذ كانت بكتريا *A.baumannii* مقاومة لأغلب المضادات، في حين كانت بكتريا *S.aureus* و *K.rhizophila* أقل مقاومة للمضادات المدروسة. كما سجلت أعلى مستويات الحساسية تجاه مضادي (Ciprofloxacin و Chloramphenicol). وبشكل عام، سجلت العزلات أعلى مستويات

Summary

This study aimed to investigate the bacterial causative agents of eye infections in Mosul City. A total of 100 ocular swabs were collected during the period from August to December 2025 from patients attending various healthcare centers and hospitals, including Mosul General Hospital, Al-Jumhuri Teaching Hospital, the Specialized Center for Ophthalmology and Eye Surgery, and several outpatient clinics. The isolates were cultured on appropriate media and isolated. These isolates were then identified based on morphological and biochemical tests, and finally confirmed using two approaches: the VITEK-2 system and polymerase chain reaction (PCR) to amplify the 16S rRNA gene.

The results revealed bacterial growth in 67 samples (67%). Males accounted for the highest proportion of infections (65.7%), while the younger age group (under 20 years) represented the highest proportion of recorded infections (40.3%). Conjunctivitis was the most common ocular condition, accounting for 61.2% of cases. *Staphylococcus aureus* was the predominant species, representing 48% of the identified isolates, followed by *Pseudomonas aeruginosa* (18%) and *Acinetobacter baumannii* (16%). The results also demonstrated the isolation of opportunistic species, including *Kocuria rhizophila* (7%), *Pseudomonas oryzihabitans* (6%), and *Granulicatella adiacens* (4%).

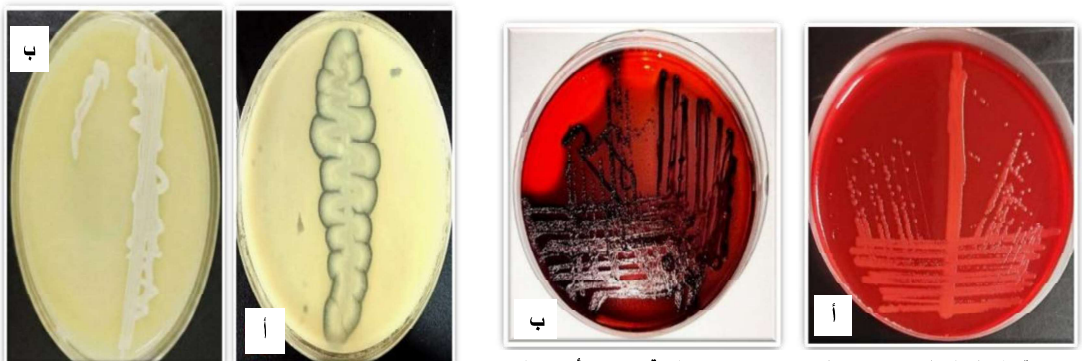
This study successfully documented three local bacterial strains responsible for eye infections in Mosul. These strains were deposited into GenBank and assigned unique accession numbers. The registered isolates include *S. aureus* strain MKA-Eye-01 (accession no. PX844918), *P. oryzihabitans* strain MKA-Eye-02 (accession no. PX844934), and *A. baumannii* strain MKA-Eye-03 (accession no. PX844941).

Antimicrobial susceptibility testing was performed using 10 standard antibiotic discs. The isolates exhibited high resistance to most of the beta-lactam and cephalosporin antibiotics. *A. baumannii* was resistant to most of the antibiotics, while *S. aureus* and *K. rhizophila* were less resistant to the studied antibiotics. The highest levels of sensitivity were recorded to chloramphenicol and ciprofloxacin.

The isolates were also tested for the inhibitory activity of selected eye drops at their undiluted concentrations. The results revealed high efficacy and a broad activity to the newer generations of fluoroquinolone eye drops (L-OPTIC, Arox, and Ciprocin), followed by a good response to Phenicol.

In contrast, the isolates displayed resistance and a significant decrease in response to Piogent.

Five virulence factors of the species isolated from eye infections were also investigated, namely: the ability to form biofilms, and the enzymes hemolysin, urease, lipase, and gelatinase. All the studied species were able to form biofilms, exhibiting distinct variations in enzyme production. *P. aeruginosa* was the sole bacterium capable of producing all the studied enzymes. *S. aureus*, *A. baumannii*, and *P. oryzihabitans* shared the ability to produce lipase, with *S. aureus* further distinguished by its ability to produce urease. *K. rhizophila* and *G. adiacens* did not produce any of the tested enzymes and were limited to biofilm formation.

HIGHLIGHTS	GRAPHICAL ABSTRACT
<p>1 - عزل المسببات البكتيرية المرتبطة بالتهابات العين وتشخيصها اوليا في عدد من المستشفيات وبعض العيادات الطبية في مدينة الموصل.</p> <p>2 - التأكيد التشخيصي للزلات باتباع مسارين متباينين؛ شمل الأول نظام (VITEK-2) لمجموعة من العزلات، بينما اعتمد الثاني على تقنية التشخيص الجزيئي (PCR) لمجموعة أخرى، مع توثيق السلالات البكتيرية المسببة لإصابات العين في مدينة الموصل لدى (GenBank).</p> <p>3 - تحديد أنماط المقاومة والحساسية الدوائية للزلات البكتيرية المعزولة من العين في مدينة الموصل تجاه أقراص المضادات الحيوية القياسية.</p> <p>4 - تقييم استجابة العزلات البكتيرية المدروسة ومقارنة حساسيتها مخبرياً (In vitro) تجاه التراكيز الصيدلانية المباشرة لمجموعة من القطرات العينية التجارية المتداولة محلياً في مدينة الموصل، بما يسهم في ترشيد ودعم التوصيات العلاجية في مدينة الموصل.</p> <p>5 - التحري مظهرياً عن امتلاك العزلات البكتيرية قيد الدراسة لعدد من عوامل الضراوة المرتبطة بالإصابات العينية، والمتمثلة بقابليتها على تكوين الأغشية الحيوية (Biofilms)، فضلاً عن قدرتها على إنتاج بعض الإنزيمات المرضية وهي: إنزيم الهيموليسين (Hemolysin)، وإنزيم اليوريز (Urease)، وإنزيم اللايباز (Lipase)، والإنزيم الجيلاتينيز (Gelatinase).</p> <p>6- أجريت هذه الدراسة لتعزيز المعرفة العلمية حول ممرضات العين.</p>	 <p>الصورة رقم (4-15) تظهر الكشف المظهري للغشاء الحيوي بطريقة الكونغو الأحمر طبق (أ) النتيجة السالبة (مستعمرات حمراء / وردية) لبكتريا <i>A. baumannii</i>، بينما طبق (ب) النتيجة الموجبة (مستعمرات سوداء داكنة) لبكتريا <i>S.aureus</i>.</p> <p>الصورة رقم (4-18) تظهر الكشف المظهري لإنزيم اللايباز: (أ) النتيجة الموجبة <i>A.baumannii</i>، بينما (ب) النتيجة السالبة لعزلة <i>K.rhizophila</i>.</p>
	<p>الخلاصة</p> <p>هدفت هذه الدراسة للكشف عن المسببات البكتيرية لالتهابات العين في مدينة الموصل، إذ تم جمع (100) مسحة عينية (للفترة من شهر آب إلى شهر كانون الأول 2025) من المرضى المراجعين لمراكز ومستشفيات مختلفة شملت مستشفى الموصل العام، ومستشفى الجمهوري التعليمي، والمركز التخصصي لطب وجراحة العيون، وعدد من العيادات الخارجية، إذ زرعت العزلات وعزلت على الأوساط في المختبر، وبعدها تم تشخيصها حسب الفحوصات المظهرية والكيموحيوية، وجرى التأكيد النهائي عبر مسارين: هما نظام (VITEK-2)، وتقنية (PCR) لتضخيم جين (16S rRNA).</p> <p>أظهرت النتائج نمواً بكترياً في (67) عينة بنسبة (67%)، وشكل الذكور النسبة الأعلى من الإصابات بـ (65.7%)، بينما تصدرت الفئات العمرية الشابة (دون العشرين عاماً) الإصابات الويائية المسجلة في الدراسة قرابة (40.3%)، وشكل التهاب الملتحمة الحالة الأكثر شيوعاً بين أمراض العين بنسبة (61.2%)، وتصدرت بكتريا <i>Staphylococcus aureus</i> قائمة الأنواع المشخصة بنسبة (48%)، ثم بكتريا <i>Pseudomonas aeruginosa</i> بـ (18%)، ثم بكتريا <i>Acinetobacter baumannii</i> بـ (16%)، كما وضحت النتائج عزل أنواع بكتيرية انتهائية شملت بكتريا <i>Kocuria rhizophila</i> (7%)، <i>Pseudomonas oryzihabitans</i> (6%)، و <i>Granulicatella adiacens</i> (4%). توصلت الدراسة إلى توثيق ثلاث سلالات بكتيرية محلية مسببة لالتهابات العيون في مدينة الموصل، وسجلت في (GenBank) حيث منحت العزلات أرقام وصول، وشملت بكتريا <i>S.aureus</i> (MKA-Eye-01) برقم (PX844918)، وبكتريا <i>P.oryzihabitans</i> (MKA-Eye-02) برقم (PX844934)، وبكتريا <i>A.baumannii</i> (MKA-Eye-03) برقم (PX844941). تم إجراء اختبار الحساسية لـ (10) أقراص قياسية من المضادات الحيوية، وأظهرت العزلات مقاومة عالية تجاه معظم مضادات عائلة بيتا-لاكتام والسيفالوسبورينات، إذ كانت بكتريا <i>A.baumannii</i> مقاومة لأغلب المضادات، في حين كانت بكتريا <i>S.aureus</i> و <i>K.rhizophila</i> أقل مقاومة للمضادات المدروسة. كما سجلت أعلى مستويات الحساسية تجاه مضاد (Chloramphenicol و Ciprofloxacin). وبشكل عام، سجلت العزلات أعلى مستويات الحساسية تجاه مضاد Chloramphenicol، في حين أظهر مضاد Ciprofloxacin فعالية فائقة وتنبطياً عالياً تحديداً ضد العزلات السالبة لصبغة كرام. تم اختبار استجابة العزلات البكتيرية تجاه (5) أنواع من القطرات العينية التجارية، وأظهرت النتائج فعالية عالية واستجابة واسعة تجاه الأجيال الحديثة من قطرات مجموعة الفلوروكينولونات وهي (L-OPTIC، و Arox، و Ciprocين)، تلتها استجابة جيدة لقطرة (Phenicol)، بينما سجلت العزلات مقاومة وتراجعاً ملحوظاً في الاستجابة تجاه قطرة (Piogent).</p> <p>تم التحري أيضاً عن (5) من عوامل الضراوة للأنواع البكتيرية المشخصة من التهابات العيون، وهي: القدرة على تكوين الأغشية الحيوية Biofilm، وإنزيم الهيموليسين Hemolysin، وإنزيم اليوريز Urease، وإنزيم اللايباز Lipase، وإنزيم الجيلاتينيز Gelatinase، وأظهرت النتائج أن الأنواع البكتيرية المدروسة جميعها كانت قادرة على تكوين الأغشية الحيوية، بينما أظهرت تبايناً مختلفاً في إنتاج الإنزيمات، إذ أوضحت النتائج أن بكتريا <i>P.aeruginosa</i> كانت الوحيدة القادرة على إنتاج الإنزيمات المدروسة جميعها، في حين اشتركت بكتريا <i>S.aureus</i> و <i>A.baumannii</i> و <i>P.oryzihabitans</i> في قدرتها على إنتاج إنزيم اللايباز Lipase، مع تميز بكتريا <i>S.aureus</i> بقدرتها على إنتاج إنزيم اليوريز Urease أيضاً، وعلى العكس من ذلك، افترقت بكتريا <i>K.rhizophila</i> و <i>G.adiacens</i> تماماً لإنتاج أي من الإنزيمات المدروسة واكتفت بتكوين الأغشية الحيوية.</p>
الكلمات المفتاحية:	
التهابات العين البكتيرية. التشخيص الجزيئي (PCR). مقاومة المضادات الحيوية. القطرات العينية. عوامل الضراوة. الأغشية الحيوية (Biofilm).	

University of Mosul
College of Education
for Pure Science



Diagnostic and Molecular Study of Selected Pathogenic Bacteria Causing Ocular Infections

Mahmoud Khalaf Abdullah Abd Al-Jubouri

M.Sc. Thesis
Biology

Supervised by
Asst. Prof.
Dr. Mohammed Abdullah Mahmood Al-Mola

2026 A.D.

1448 A.H.