جامعة الموصل

كلية العلوم

تأثير جسيمات أوكسيد النحاس النانوية على الانواع الجرثومية المعزولة من عيون مستخدمي العدسات اللاصقة

احمد هشام حمّو الجرجري

رسالة ماجستير

علوم الحياة / الأحياء المجهرية

بإشراف

الأستاذ الدكتورة أميرة محمود محمد الراوي

١٤٤٢هـ ٢٠٢١م

الخلاصة

أولت الدراسة الحالية اهتماماً بالجراثيم المصاحبة لاستخدام العدسات اللاصقة لدى مجموعة من مستخدمي العدسات فضلا عن امكانية الحد من تلوث العدسات عن طريق استخدام جسيمات أوكسيد النحاس النانوية (CuO NPs) و تقييم فعالية نوعين من السوائل الشائعة المستخدمة في حفظ العدسات.

تضمنت الدراسة جمع ٦٠ عينة شملت ٣٠ عينة من سوائل حفظ العدسات و٣٠ مسحة من عيون مستخدمي العدسات اللاصقة وتم عزل وتشخيص الجراثيم الملوثة للعدسات و سوائل حفظ العدسات وفقاً للاختبارات المظهرية والمجهرية والكيموحيوية واستخدم جهاز فايتك Vitek Compact 2 لتأكيد التشخيص.كما اجري اختبار حساسية الجراثيم المعزولة لبعض المضادات الحيوية فضلاً عن اختبار قدرتها على تكوين الأغشية الحيوية، كما تناولت الدراسة التحري عن قدرة جسيمات CuO النانوية على تثبيط نمو جرثومتي *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* ومنع التصاقها بسطح العدسات اللاصقة.

أظهرت نتائج هذه الدراسة ان(٩٠٪) من مسحات عيون مستخدمي العدسات أعطت نتيجة موجبة للنمو الجرثومي وشملت الجراثيم المعزولة *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus epidermidis* التي عزلت بنسب(٥٥.٦٪ و٢٩.٦ % و١٤.٨%)على التوالي، فيما أبدت (٨٣.٨٪) من عينات سوائل حفظ العدسات المستخدمة حديثاً نتائج موجبة للنمو الجرثومي وأن الجراثيم المعزولة شملت *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* بنسبة(٤٢.٩٪ و ٢٨.٧٪) على التوالي و *Staphylococcus epidermidis* و *Micrococcus luteus* بنسبة (١٤.٢٪) لكل منهما. أوضحت نتائج اختبار قدرة الجراثيم على تكوين الأغشية الحيوية ان جرثومة *S.aureus* كونت غشاء حيوي بطريقة الأنبوب وطريقة وسط أگار احمر الكونغو بنسبة (٨٣٪ و٤٠٪) على التوالي بينما كانت نسبة تكوين الغشاء بواسطة جرثومة *Ps.aeruginosa* باستخدام الطريقتين (٨٨٪ و٦٦٪) على التوالي. أظهرت نتائج اختبار الحساسية للمضادات الحيوية أن جرثومة *S.aureus* مقاومة للمضاد الحيوي Tetracycline وحساسة للمضاد Levofloxacin بنسبة (١٠٠٪) لكل منهما في حين كانت حساسة للمضادات الحيوية Ciprofloxacin، Norfloxacin، Rifampin، Cefotaxime و Chloramphenicol بنسب مئوية بلغت (٩٠٪، ٥٣٪، ٦٠٪، ٥٣٪، ٥٦٪) على التوالي، أما جرثومة *Ps.aeruginosa* فكانت مقاومة للمضادين Ceftriaxone و Tetracycline بنسبة (١٠٠٪) لكل منهما في حين كانت حساسة للمضادات الحيوية

Ciprofloxacin، Levofloxacin، Norfloxacin، Cefotaxime بنسب بلغت (٨٣٪، ١٠٠٪، ٧٧٪، ٢٧٪) على التوالي.

أظهرت جسيمات أوكسيد النحاس النانوية CuO NPs قدرتها على تثبيط نمو كل من *S.aureus* و *Ps.aeruginosa* حيث أحدث تركيز ٣٠٠ ميكروغرام من CuO NPs منطقة تثبيط لنمو كلا الجرثومتين بقطر ٢٩ ملم و٢٣ ملم على التوالي.

طليت العدسات اللاصقة بجسيمات CuO Nps بثلاثة تراكيز (100ppm، 200ppm، 300ppm) باستخدام ثلاثة محاليل مختلفة الكثافة (الكحول الاثيلي ٩٩٪، سائل حفظ العدسات، محلول زيتي) كوسط انتشار للجسيمات النانوية حيث استخدمت طريقة غمر العدسات لمدة ٥ دقائق في الكحول المركز و سائل حفظ العدسات في حين غمرت العدسات على مرحلتين لمدة ٥ ثواني لكل مرحلة في المحلول الزيتي الحاوي على تراكيز مختلفة من الجسيمات النانوية، وأظهرت نتائج التحري عن مقاومة العدسات اللاصقة المطلية بالجسيمات النانوية للتلوث الجرثومي ان العدسات المطلية بتراكيز عالية من الجسيمات النانوية باستخدام الكحول كوسط انتشار كانت أكثر مقاومة لالتصاق الخلايا الجرثومية.

بينت نتائج التحري عن فعالية سوائل حفظ العدسات وبعض المستخلصات النباتية في تثبيط نمو الجراثيم ان سوائل حفظ العدسات فعاله في تثبيط نمو الجراثيم فيما لم يظهر المستخلص الكحولي لقشور التفاح أي فعالية تثبيطية للنمو في حين ابدى مستخلص جذور العرقسوس والشاي قدرة على تثبيط نمو جرثومة *S.aureus* في حين لم يظهر مستخلص جذور العرقسوس قدرة على تثبيط *Ps.aeruginosa*.

أظهرت نتائج التحري عن قدرة سائل حفظ العدسات ومستخلص الشاي الكحولي على إزالة الأغشية الحيوية مسبقة التكوين أن سائل الحفظ لم ينجح في إزالة الغشاء الحيوي بشكل كامل لكلا الجرثومتين وكذلك مستخلص الشاي لم يظهر أية فعالية في ازالة الغشاء الحيوي عند أي تركيز بالنسبة لجرثومة *Ps.aeruginosa* بينما نجح في ازالة الغشاء الحيوي لجرثومة *S.aureus* بنسبة (٣٧٪).

Abstract

The current study paid a considerable attention to the bacteria accompanying the use of contact lenses for the contact lenses users in addition to the possibility to restrict lenses contamination through using Copper oxide nanoparticles (CuO Nps) and evaluating the effectiveness of two commonly used lenses solutions to preserve those lenses.

The study involved 60 samples of lense solution and 30 swab of contact lenses users. Bactria contaminating the lenses and lenses solutions were isolated according to the morphological, biochemical and microscopic tests. The Vitek Compact 2 was used to confirm the diagnosis. Moreover, a test was conducted for the sensitivity of isolated bacteria to some antibiotics as well as the potential to form biofilms. Also, the research investigated the copper oxide nanoparticles to inhibit *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* and preventing their adhesion to the contact lenses surfaces.

Results showed that (90%) of the swabs of lenses users demonstrated positive results of the bacteria growth. The isolated bacteria included *S.aureus, Ps.aeruginosa* and *S.epidermidis*, which were isolated with percentages of (55.6%, 29.6% and 14.8%) respectively. From the other hand, (83.8%) of the contact lense solution samples that were recently used, showed positive results of the bacteria growth and the isolated bacteria included *S.aureus* and *Ps.aeruginosa* (42.9%) and (28.7%) respectively, and (14.2%) for each of *S.epidermidis* and *M.luteus* .

The results of bacteria capability to form biofilms showed that *S.aureus* formed a biofilm in the tube method and Congo Red Agar medium method with percentages of (83%) and (40%) respectively, whereas the forming of biofilm by *Ps.aeruginosa* using the same methods had percentages of (88%) and (66%) respectively.

Results of sensitivity to antibiotics test showed that *S.aureus* is resistant to Tetracycline and sensitive to Levofloxacin with a percentage of (100%) , whereas it was sensitive to Ciprofloxacin, Norfloxacin Rifampin, Cefotaxime and Chloramphenicol; (90%, 53%, 60%, 53% and 56%) respectively. As for *Ps.aeruginosa*, it was resistant to the two antibiotics Ceftriaxone and Tetracycline with a percentage of (100%) for each of them, but it was sensitive to Ciprofloxacin, Levofloxacin, Norfloxacin and Cefotaxime with percentages of(83%, 100%, 77% and 27%) respectively.

Copper oxide nanoparticles revealed capability of growth inhibition of *S.aureus* and *Ps.aeruginosa* as the concentration of 300 microgram of copper oxide nanoparticles created an inhibition zone for the growth of both bacteria with diameters of 29 mm and 23 mm respectively.

Contact lenses were coated with copper oxide nanoparticles using three concentrations (300 ppm, 200 ppm and 100 ppm), by using three solutions with different densities (ethanol 99%, contact lense solution and oil solution) as a dispersion medium of the nanoparticles. The method of submersing the lenses for 5 minutes in the concentrated ethanol and lense solution was used. From the other hand, lenses were submersed in two stages for 5 seconds, for each stage, in the oil solution that contains different concentrations of nanoparticles. Results showed that the contact lenses coated with high concentrations of nanoparticles, using ethanol as a medium, are more resistant to the bacteria cells adhesion.

Results of investigating the effectiveness of lense solutions and some plant extracts in inhibiting bacterial growth showed that these solutions are effective in terms of inhibition, while the apple peel alcoholic extract showed no inhibition to bacterial growth. From the other hand, liquorice roots and tea extracts showed inhibition to the growth of *S.aureus*, but the liquorice roots extract showed no inhibition to *Ps.aeruginosa.*

C

Results of investigating the ability of contact lense solution and the extract of alcohol tea to remove the preformed biofilm and the lense solution did not remove the biofilm completely for both bacteria. Also, tea extract showed no efficiency in terms of removing the biofilm at any concentration of *P.aeruginosa*, but it succeeded in removing the biofilm of *S.aureus* with a percentage of 37%.

University of Mosul

College of Sciences

Effect of CuO Nanoparticles on bacterial types isolated from eyes of contact lenses users

Ahmed Husham Hammo Algargary

M.Sc. Thesis

Biology /Microbiology

Supervised By

Prof. Dr. Amera Mahmood M. Al-Rawi

1442 A.H. **2021 A.D.**