

## التحري عن المسببات البكتيرية للإصابات الجلدية في مدينة الموصل ودراسة مقاومتها للمضادات الحيوية

محسن ايوب عيسى

ضحى غسان يونس

قسم علوم الحياة /كلية العلوم / جامعة الموصل

p-ISSN: 1608-9391

e-ISSN: 2664-2786

### Article information

Received: 10/6/2022

Accepted: 26/7/2022

DOI:

10.33899/rjs.2022.176074

corresponding author:

ضحى غسان يونس

[doha.gh91@yahoo.com](mailto:doha.gh91@yahoo.com)

محسن ايوب عيسى

[drmuhsin68@yahoo.com](mailto:drmuhsin68@yahoo.com)

### الملخص

اجريت الدراسة الحالية بهدف التحري عن المسببات البكتيرية للإصابات الجلدية في مدينة الموصل ودراسة مدى انتشار ظاهرة مقاومة المضادات الحيوية المختلفة بين هذه المسببات. جمعت لهذا الغرض 30 عينة (بشكل مسحات) من الجلد لحالات مرضية مختلفة من المرضى المراجعين لاستشارات الامراض الجلدية لمستشفى السلام التعليمي و مستشفى الموصل العام في مدينه الموصل. اظهرت نتائج العزل والتشخيص ان (20) عينة، بنسبة (66.6%) من مجموع العينات كانت موجبة للزرع البكتيري وان 56.5 % منها كانت عزلات سالبة لصبغة كرام و (43.5%) تعود لعزلات موجبة لصبغة كرام ، كما تباينت نسبة عزل كل نوع بكتيري وكما يلي: *Staphylococcus aureus* و *Sphingomonas paucimobillis* (17.3%) لكل منها، *Pantoea spp.* (13%) والانواع الثلاثة التابعة لجنس *Kocuria* بالإضافة الى *Klebsiella pneumoniae* نسبة (8.6%) لكل منها، اما *Brevundimonas* , *Acinetobacter baumannii* , *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas luteola* فعزلت بنسبة (4.3%) لكل منها.

بينت نتائج حساسية العزلات تجاه المضادات الحيوية شيوع ظاهره المقاومة المتعددة Multidrug Resistance (MDR) في جميع العزلات، واطهرت العزلات تدرجا وتباينا واضحا في مقاومتها للمضاد الواحد كانت اعلاها (69.5%) و (60.8%) تجاه المضادين Oxacillin و Penicillin على التوالي، ولم تظهر اي من العزلات مقاومة تجاه المضاد Levofloxacin الامر الذي يجعله خيارا علاجيا مناسباً للحالات المرضية المرتبطة بالبكتريا المدروسة.

الكلمات الدالة: الامراض الجلدية، المضادات الحيوية، المضادات الحيوية.

### المقدمة

يعد الجلد أكبر عضو في جسم الكائن الحي ويمثل خط الدفاع الأول في الجسم له وظائف مهمة فهو يفصل داخل الجسم عن البيئة الخارجية اذ يعمل كحاجز ميكانيكي لحماية الجسم من المؤثرات الخارجية الضارة مثل الكائنات الحية الممرضة والاشعة فوق البنفسجية والمواد المسببة للحساسية وله دور كبير في حماية الجسم من الجفاف والتحكم في درجة الحرارة (Amra et al., 2022).

يواجه الجلد هجمات مستمرة بواسطة عوامل خارجية مختلفة فيزيائية وكيميائية ومسببات الامراض المختلفة التي تؤدي الى اصابات والتهابات جلدية تؤدي الى حدوث الجروح او الامراض الجلدية الالتهابية او شيخوخة الجلد او الاصابة بسرطان الجلد (Mala et al., 2021)، و تسبب الانواع البكتيرية او الفطرية او الفيروسية او الطفيلية التهابات شديدة في الجلد وخاصة التهابات الجلد والانسجة الرخوة (Bibi et al., 2020)، التي تسببها انواع بكتريا المكورات العنقودية والمكورات العقدية (Choudhary and Garg, 2022). فضلا عن العديد من الالتهابات الجلدية من بينها حب الشباب، الصدفية، البثور، القوباء الحلقية وغيرها من الامراض المتنوعة (Karauzum et al., 2021) ولعل من اكثر الانواع البكتيرية المسببة للالتهابات الجلدية والانسجة الرخوة هي *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*, *Echerichia coli*, *P. aeruginosa* فضلا عن *Enterobactor aerogenes*, *K. pneumoniae* (Bibi et al., 2020).

تستخدم المضادات الحيوية في علاج الالتهابات الجلدية المتنوعة ولكن سوء استخدام هذه المضادات في الطب البشري والبيطري والاعراض الزراعية على مدى السنوات الماضية ادى الى ظهور عدد كبير من البكتريا المقاومة لها تاركا القليل من الخيارات العلاجية وبالتالي اصبحت مشكله المقاومة البكتيرية للعلاجات خطرا كبيرا يهدد صحة الانسان (Kang and Kim, 2019). وتشير الدراسات الى اكتساب البكتريا للمقاومة جيلا بعد جيل اذ تنقل البكتريا جينات المقاومة فيما بينها وتنتشر في الانواع البكتيرية الجديدة (Pineau et al., 2019) وتعد ظاهره الانتقال الافقي للجينات بين الانواع البكتيرية المختلفة المسبب الرئيسي لانتشار وتطور هذه البكتريا المقاومة وان التطور السريع في مقاومه البكتريا للعلاجات يجعل المضادات التقليدية المستخدمة في علاجها غير مجديه ومما قد يزيد هذه المشكله هو التباطؤ الحاصل في مجال تطوير الادوية والعقاقير الطبية. (Miao et al., 2022).

ونظرا لأهمية الاصابات الجلدية البكتيرية وانتشارها فقد اجريت الدراسة الحالية بهدف عزل وتشخيص المسببات البكتيرية لهذه الاصابات في محافظة نينوى ودراسة مدى شيوع ظاهرة مقاومة المضادات الحيوية بين هذه المسببات.

### المواد وطرائق العمل

#### جمع العينات:

جمعت 30 عينة (بشكل مسحات) من الجلد لإصابات مرضية مختلفة من المرضى المراجعين لاستشارات الامراض الجلدية في مستشفيات مدينه الموصل (مستشفى السلام التعليمي، مستشفى الموصل العام)، اذ اخذت العينات بواسطة مسحات قطنية معقمة، باستخدام الوسط الناقل (Italy/Cultiplast) Stuarts Medium، ونقلت جميع العينات الى المختبر لأجراء الاختبارات اللاحقة عليها.

#### المضادات الحيوية:

استخدمت المضادات الحيوية المبينة في (الجدول 1) والمجهزة من شركة Bioanalyse التركبية.

## الجدول 1: المضادات الحيوية المستخدمة

المضادات المستخدمة	الرمز	التركيز/مايكرغرام/قرص
Penicillin	P	10
Erythromycin	E	10
Ciprofloxacin	CIP	10
Tetracycline	TE	10
Oxacillin	OX	5
Vancomycin	VA	30
Trimethoprim-Sulphamethoxazol	SXT	1.25/23.75
Novobiocin	NV	30
Gentamicin	CN	10
Rifampicin	RA	5
Levofloxacin	LEV	5
Ofloxacin	OFX	5
Fusidic acid	FA	30

## الاختبارات التشخيصية:

## الاختبار المجهرى والزرى:

زرعت العينات على اطباق حاوية على وسط الاكار المغذي (Nutrient agar England/LAB)، وحضنت الاطباق المزروعة بدرجة حرارة (37) درجة مئوية ولمده (24) ساعة، اخذت المستعمرات المفردة والمختلفة وتم تنقيتها وتدوين صفات مستعمراتها الزرية وشكل اصطبائها بصبغة كرام، ثم زرعت على موائل Slants حاويه على وسط الاكار المغذي Nutrient agar وحضنت بدرجة (37) درجة مئوية ولمده 24 ساعة، وحفظت في الثلاجة بدرجة حرارة (4) درجة مئوية لحين اجراء الاختبارات التشخيصية اللاحقة عليها.

## الاختبارات الكيموحيوية:

اجري اختبار انزيم الاوكسيديز Oxidase Test و اختبار انتاج انزيم الكتاليز Catalase Test اعتمادا على (Tille, 2017):

## التشخيص باستخدام نظام الفايك 2 Vitek

شخصت العزلات المختلفة بعد تنقيتها باستخدام نظام الفايك Vitek 2 Compact المجهر من شركة Biomerriex

الفرنسية (Sanders, 2019).

## اختبار الحساسية للمضادات الحيوية:

اعتمدت طريقه (Kirby-Bauer Disk Method المحورة ) لاختبار حساسية العزلات البكتيرية للمضادات الحيوية بطريقه الانتشار بالأقراص، وباستخدام وسط (England/LAB) Muller-Hinton Agar (MHA)، اذ علقت المستعمرات البكتيرية ذات النمو الحديث في محلول الملح الفسيولوجي داخل انبوية اختبار معقمة وضبطت العكورة مع الانبوية 0.5 من انايبب ماكفرلاندى القياسية، غمرت مساحة قطنية معقمة داخل العالق البكتيري ولقح وسط اكار مولر هنتون بطريقه تضمن النشر المتجانس، بعدها تركت الاطباق لتجف بدرجة حرارة الغرفة لمدة 5 دقائق باستخدام ملقط معقم وزرعت اقراص المضادات الحيوية على سطح الطبق المزروع وبعدد 6 اقراص لكل طبق مع مراعاة المسافة بين الاقراص لتلافي التداخل في مناطق التنشيط، ضغطت اسطح الاقراص بلطف وحضنت بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 18-24 ساعة. باستخدام مسطرة شفافة تم قياس مناطق التنشيط حول اقراص المضادات الحيوية بالمليمتر و قورنت النتائج مع الجداول القياسية وحسب Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI,2020).

## النتائج والمناقشة

### العزل والتشخيص

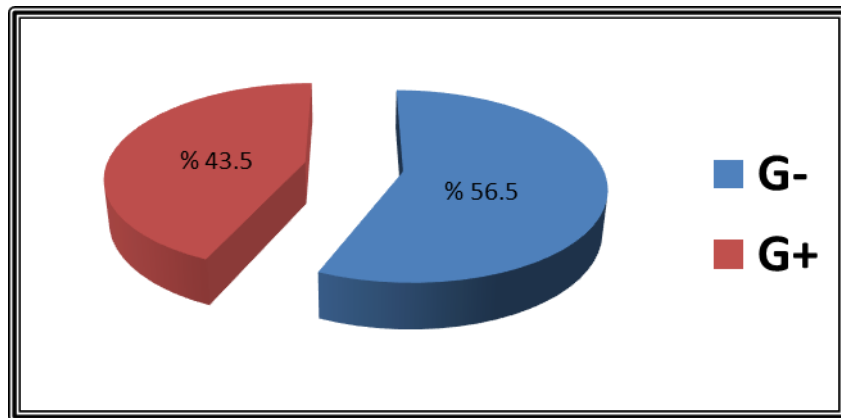
يوضح (الجدول 2) نتائج زرع العينات التي جمعت في هذه الدراسة ونسبها المئوية، اذ يلاحظ ان العينات الموجبة للزرع كانت (20) عينة، بنسبة (66.6%)، الامر الذي يؤشر الى اهمية البكتريا وانتشارها كمسبب للإصابات الجلدية فالجلد هو الحاجز الذي يفصل الجسم عن المحيط الخارجي فهو بتماس مباشر مع البكتريا المرضية المتواجدة في البيئة، فتستعمر البكتريا الجلد لتوفر المغذيات والبيئة المناسبة لها، وبالإضافة الى ان الفلورا الطبيعية على الجلد تكتسب صفة الأمراض وصفة المقاومة للعلاجات خاصة لدى الاشخاص المثبتين مناعيا (Marques and Abbade, 2020)، وتتفق النسبة العالية لظهور البكتريا في العينات المزروعة في الدراسة الحالية مع نتائج دراسات اخرى (Abass et al., 2022 ; Mohanasundari, 2022).

الجدول 2: نتائج زرع عينات الاصابات الجلدية للحالات المدروسة

العينات	العدد	%
العينات الموجبة للزرع	20	66.6
العينات السالبة للزرع	10	33.4
العينات الكلية	30	100

بالعودة الى (الجدول 2) يلاحظ ان العينات السالبة للزرع كانت (10) عينات اي بنسبة (33.3%) من العينات الكلية المدروسة، وقد يعود سبب عدم ظهور النمو في هذه العينات الى ان البكتريا ليست سبب الاصابة والتي قد تكون ناتجة عن اسباب اخرى كالفطريات والفيروسات والطفيليات (Zaid et al., 2022) او بسبب عدم ملاءمة ظروف النمو والوسط الزرعي المستخدم لأنواع بكتيرية قد تحتاج الى متطلبات نمو خاصة مثل *Propionibacterium spp.* او *Corynebacterium spp.* وغيرها (Byrd et al., 2018)، او تناول المريض المضادات الحيوية التي اثرت على نمو وتضاعف البكتريا في منطقة الاصابة وبالتالي صعوبة استزراعها.

تم الحصول في هذه الدراسة على (23) عزله شخصت في المراحل اللاحقة، (13) منها (56.5%) عزلات سالبة لصبغة كرام و 10 منها (43.5%) تعود لعزلات موجبة لصبغة كرام شكل (1)، وتتباين نتائج الدراسات في نسب عزل البكتريا الموجبة او السالبة لصبغة كرام من الاصابات الجلدية اعتمادا على نوع وعدد الاصابات المدروسة ومواقع الدراسة (Abass et al., 2022; Ahmed et al., 2020 ; Adu et al., 2020)



الشكل 1: نسب العزلات الموجبة والسالبة لصبغة كرام في الدراسة الحالية

شخصت العزلات التي تم الحصول عليها باستخدام جهاز الفايترك، اذ تم الحصول على (11) نوعاً بكتيريا تابعاً لأجناس مختلفة، و (الجدول 3) يوضح الانواع البكتيرية المشخصة في الدراسة الحالية ونسبها المئوية، كما توضح الاشكال ( 2،3،4،5) بعض نتائج تشخيص العزلات بجهاز الفايترك.

اذ يلاحظ من النتائج الموضحة في (الجدول 3) ان بكتريا *S. aureus* عزلت بنسبة 17.3% وهذا يتفق مع نتائج دراسة الباحث (Gurung et al., 2020) والباحث (Abulreesh et al., 2017) اذ كانت اعلى نسبة عزل لبكتريا العنقوديات الذهبية من الجلد والانسجة الرخوة لأشخاص مصابين بامراض جلدية مختلفة، والسبب قد يعود الى ان هذه البكتريا تستعمر الجلد بشكل طبيعي (Otarigho and Falade, 2018)، كما تعد بكتريا *S. aureus* من اكثر الانواع البكتيرية المسببة للأمراض والخراجات الجلدية والتهاب النسيج الخلوي (Long and Gottlieb, 2021) كما يلاحظ من النتائج ان بكتريا *S. paucimobillis* عزلت ايضا بنسبة 17.3% وهي بكتريا تسبب امراض عديدة وخطيرة للإنسان منها مرض التهاب الناخر (Maffei et al., 2019). اما بكتريا *Pantoea spp.* فقد تم عزلها بنسبة (13%) وهي تعد من الفلورا الطبيعية على الجلد ولكن تصبح ممرضة في حالات ضعف المناعة اذ تتراوح الاصابة بها من اصابات سطحية الى اصابات ممتدة في عمق الجلد وهذا ما اكدته نتائج دراسة الباحث (Okwundu and Mercer, 2019).

### الجدول 3: الانواع البكتيرية المشخصة في الدراسة الحالية

الانواع البكتيرية	عدد العزلات	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	17.3
<i>Sphingomonas paucimobillis</i>	4	17.3
<i>Pantoea spp.</i>	3	13
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	8.6
<i>Kocuria kristinae</i>	2	8.6
<i>Kocuria rhizophila</i>	2	8.6
<i>Kocuria rosea</i>	2	8.6
<i>Acinetobacter baumannii complex</i>	1	4.3
<i>Brevundimonas diminuta vesicularis</i>	1	4.3
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	4.3
<i>Pseudomonas luteola</i>	1	4.3

يلاحظ من نتائج الدراسة الحالية ان ثلاثة انواع تابعة لجنس *Kocuria* تم عزلها *K.kristinae* ، *K. rhizophila* و *K. rosea* وبنسبة ( 8.6%) لكل منها، اذ تعد انواع هذه البكتريا جزء من الفلورا الطبيعية على جلد الانسان والانسجة المخاطية ولكن حديثاً تم اثبات ان هذه البكتريا تسبب الالتهابات الجلدية السطحية والعميقة خصوصا في الخدج والاطفال (Alwadei et al., 2020). عزلت بكتريا *K.pneumoniae* ايضا بنسبه ( 8.6%)، وهذه النسبة لا تتفق مع دراسة الباحث (Ahmed et al., 2020)، والتي فيها عزلت هذه البكتريا بنسبه عالية من اصابات جلد الانسان فهي المسبب للعديد من الامراض خاصة للأشخاص المثبتين مناعيا وكبار السن (Chen et al., 2015). كما عزلت في الدراسة الحالية الانواع البكتيرية السالبة لصبغة كرام التالية *A. baumannii complex*, *B. diminuta vesicularis*, *E. aerogenes*, *P. luteola* بنسبة (4.3%) لكل منها، بينما تؤكد نتائج دراسات اخرى عزلها بنسب اعلى خاصة بكتريا *E. aerogenes* اذ عزلها (et al., 2022) Kaliyeva بنسبة (12.5%) من الجلد، اوضح (Ahmed et al., 2020) ان هذه البكتريا من اكثر الاجناس السالبة لصبغه كرام شيوعا على الجلد.

Mérieux Customer: Al-Mansur Laboratory  
Microbiology Chart Report

Patient Name: 18, 18  
Location:  
Lab ID: 231

Organism Quantity:  
Selected Organism : *Staphylococcus aureus*

Patient ID: 231  
Physician:  
Isolate Number: 7

Source: \_\_\_\_\_ Collected: \_\_\_\_\_

Comments: \_\_\_\_\_

Identification Information	Analysis Time:	4.35 hours	Status:	Final
Selected Organism	99% Probability	<i>Staphylococcus aureus</i>		
ID Analysis Messages	Bionumber:	010402062763031		

الشكل 2: نتيجة تشخيص بكتريا *Staphylococcus aureus* باستخدام جهاز الفايترك

Mérieux Customer: Al-Mansur Laboratory  
Microbiology Chart Report

Patient Name: 29, 29  
Location:  
Lab ID: 255

Organism Quantity:  
Selected Organism : *Sphingomonas paucimobillis*

Patient ID: 255  
Physician:  
Isolate Number: 11

Source: \_\_\_\_\_ Collected: \_\_\_\_\_

Comments: \_\_\_\_\_

Identification Information	Analysis Time:	4.78 hours	Status:	Final
Selected Organism	94% Probability	<i>Sphingomonas paucimobillis</i>		
ID Analysis Messages	Bionumber:	1400101000200400		

الشكل 3: نتيجة تشخيص بكتريا *Sphingomonas paucimobillis* باستخدام جهاز الفايترك

Mérieux Customer: Al-Mansur Laboratory  
Microbiology Chart Report

Patient Name: 19, A  
Location:  
Lab ID: 246

Organism Quantity:  
Selected Organism : *Pantoea spp*

Patient ID: 246  
Physician:  
Isolate Number: 2

Source: \_\_\_\_\_ Collected: \_\_\_\_\_

Comments: \_\_\_\_\_

Identification Information	Analysis Time:	5.80 hours	Status:	Final
Selected Organism	99% Probability	<i>Pantoea spp</i>		
ID Analysis Messages	Bionumber:	4401710050140210		

الشكل 4: نتيجة تشخيص بكتريا *Pantoea spp* باستخدام جهاز الفايترك

Mérieux Customer: Al-Mansur Laboratory  
Microbiology Chart Report

Patient Name: 4, 4  
Location:  
Lab ID: 232

Organism Quantity:  
Selected Organism : *Kocuria rosea*

Patient ID: 232  
Physician:  
Isolate Number: 8

Source: \_\_\_\_\_ Collected: \_\_\_\_\_

Comments: \_\_\_\_\_

Identification Information	Analysis Time:	7.77 hours	Status:	Final
Selected Organism	93% Probability	<i>Kocuria rosea</i>		
ID Analysis Messages	Bionumber:	014010300000000		

الشكل 5: نتيجة تشخيص بكتريا *Kocuria rosea* باستخدام جهاز الفايترك

### حساسية العزلات البكتيرية المدروسة تجاه المضادات الحيوية

اجري اختبار حساسية (23) عزلة بكتيرية تجاه (13) نوعا من المضادات الحيوية المتنوعة و (الجدول 4) يبين نتائج هذا الاختبار، اذ يلاحظ وجود تباين في انماط الحساسية والمقاومة تجاه المضادات الحيوية المدروسة باختلاف الانواع البكتيرية وكذلك بين العزلات البكتيرية التابعة للنوع الواحد.

كما يلاحظ من هذه النتائج شيوع ظاهره المقاومة المتعددة (MDR) Multidrug Resistance في جميع العزلات، حيث يطلق هذا المصطلح على البكتريا المقاومة لثلاثة واكثر من المضادات الحيوية التابعة لأصناف مختلفة من اصناف المضادات الحيوية (Santos et al., 2020 ; Sweeney et al., 2018).

وهناك سببان قد يفسران اكتساب البكتريا المقاومة المتعددة، السبب الاول هو نتيجة لوجود المضاد الحيوي في بيئة البكتريا اذ يسبب حدوث طفرات جينية تؤدي الى تحويل البكتريا من حساسة الى مقاومه، او اكتساب البكتريا العديد من جينات المقاومة الخارجية بظاهرة انتقال الجينات الافقي من خلال وجود بلازميدات المقاومة (R-plasmids) او الجينات القافزة Transposon او الفيروسات Freon، كما قد تمتلك البكتريا خصائص تركيبية تمكنها من مقاومة بعض المضادات طبيعيا مثل خلايا البكتريا السالبة لصبغه كرام التي تمتاز عن البكتريا الموجبة لصبغه كرام بوجود الغلاف الخارجي لجدار الخلية الذي يقف عائقا دون نفاذية العديد من المضادات التي الخلية وبالتالي يمنح صفة المقاومة ضد هذه المضادات (Hasan and Al-Harmoosh, 2020; O'Rourke et al., 2020; Essa and Abdullah, 2018).

اظهرت العزلات مقاومة بنسب مختلفة كانت اعلاها في حالة العزلات *E. aerogenes* ، *K. pneumonia*(2)، *A. baumannii* التي ابدت مقاومة تجاه ثمانية مضادات حيوية من اصل ثلاثة عشر مضاد حيوي بنسبه (61.5%)، تلتها بقية العزلات بنسبه مقاومة اقل بينما لم تظهر بكتريا *S. paucimoillis*(3) اي مقاومة تجاه المضادات المدروسة، الشكل (6). يعد الاستخدام المفرط والعشوائي للمضادات من اهم اسباب نشوء مقاومة البكتريا للمضادات وذلك تبعا لظاهرة الانتخاب الطبيعي فالبكتريا تكيف نفسها باستمرار حسب التغيرات الحاصلة في البيئة المحيطة، عند اخذ التركيز الخاطئ للدواء من قبل المريض او عدم اتمام المدة الزمنية اللازمة للعلاج هذا لن يؤدي الى القضاء على كل اعداد البكتريا المسببة للمرض وسوف يكون وجود المضاد بمثابة حافز لحدوث طفرات جينية في البكتريا المتبقية خصوصا الطفرات المتعلقة بالمقاومة، وان زياده معدلات انتقال الجينات الافقي بين الخلايا البكتيرية المختلفة يسهم في انتشار جينات المقاومة في المجتمعات البكتيرية، تمتلك البكتريا عدة اليات للتغلب على فعل المضادات الحيوية مثل انتاج الانزيمات التي تحلل او تغير تركيب جزيئات المضاد الحيوي او تحويل موقع الهدف الذي يقصده المضاد يجعله غير قادر على التعرف على هدفه والارتباط به او من خلال تقليل تركيز جزيئات المضاد داخل الخلية البكتيرية بأساليب معينة (Bottery et al., 2021; Kakoullis et al., 2021).

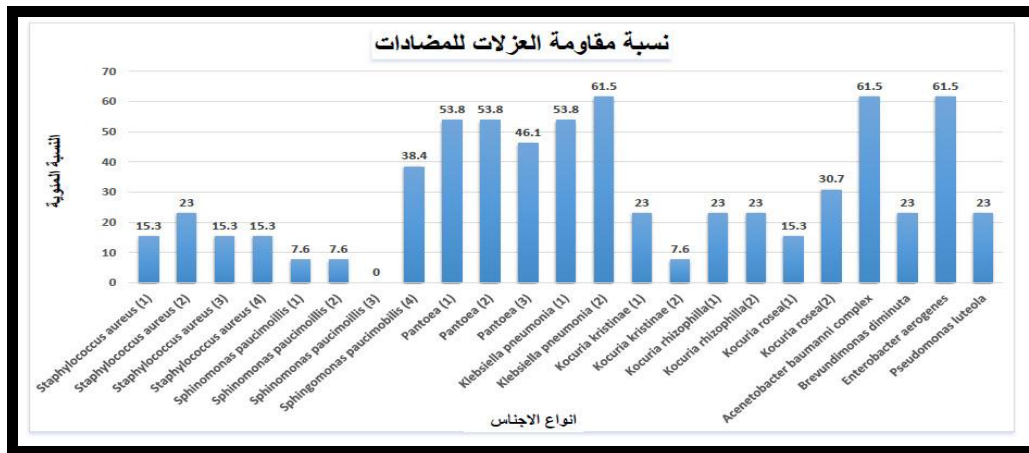
الجدول 4: نتائج اختبار حساسية العزلات المدروسة تجاه المضادات الحيوية

المضادات الحيوية													العزلات
LEV	CN	TE	OFX	RA	VA	E	SXT	CIP	NV	P	FA	O X	
S	S	I	S	S	S	S	S	S	S	R	S	R	<i>S. aureus</i> (1)
S	S	R	I	S	S	R	S	S	S	R	S	I	<i>S. aureus</i> (2)
S	S	R	S	S	S	R	S	S	S	I	S	I	<i>S. aureus</i> (3)
S	S	R	I	S	S	S	S	S	S	R	S	S	<i>S. aureus</i> (4)
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	<i>S. paucimoillis</i> (1)
S	S	S	I	S	S	S	I	S	S	R	S	S	<i>S. paucimoillis</i> (2)
S	S	S	S	S	S	S	I	S	S	I	S	S	<i>S. paucimoillis</i> (3)
I	R	S	R	S	S	S	S	R	S	I	R	R	<i>S. paucimobilis</i> (4)
S	S	I	S	R	R	R	S	S	R	R	R	R	<i>Pantoea spp</i> (1)
S	S	I	S	R	R	R	S	S	R	R	R	R	<i>Pantoea spp</i> (2)
S	S	S	S	R	R	R	S	S	R	S	R	R	<i>Pantoea spp</i> (3)
S	S	R	S	R	R	R	S	S	I	R	R	R	<i>K. pneumonia</i> (1)
I	S	R	S	R	R	R	S	S	R	R	R	R	<i>K. pneumonia</i> (2)
S	S	S	R	S	S	R	S	S	S	I	S	R	<i>K. kristinae</i> (1)
S	S	S	S	S	S	I	S	S	S	I	S	R	<i>K. kristinae</i> (2)
S	S	S	I	R	S	S	S	S	S	R	I	R	<i>K. rhizophilla</i> (1)
S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	S	R	<i>K. rhizophilla</i> (2)
S	S	S	S	S	S	R	S	R	I	S	S	S	<i>K. rosea</i> (1)
S	S	S	S	R	S	R	S	S	R	I	I	R	<i>K. rosea</i> (2)
S	S	R	I	R	R	S	R	S	R	R	R	R	<i>A. baumannii</i>
S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	R	S	R	<i>B. diminuta</i>
S	S	R	S	R	R	R	S	S	R	R	R	R	<i>E. aerogenes</i>
S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	S	R	<i>P. luteola</i>

Intermediate: (I)

Sensitive: (S)

Resistant: (R)

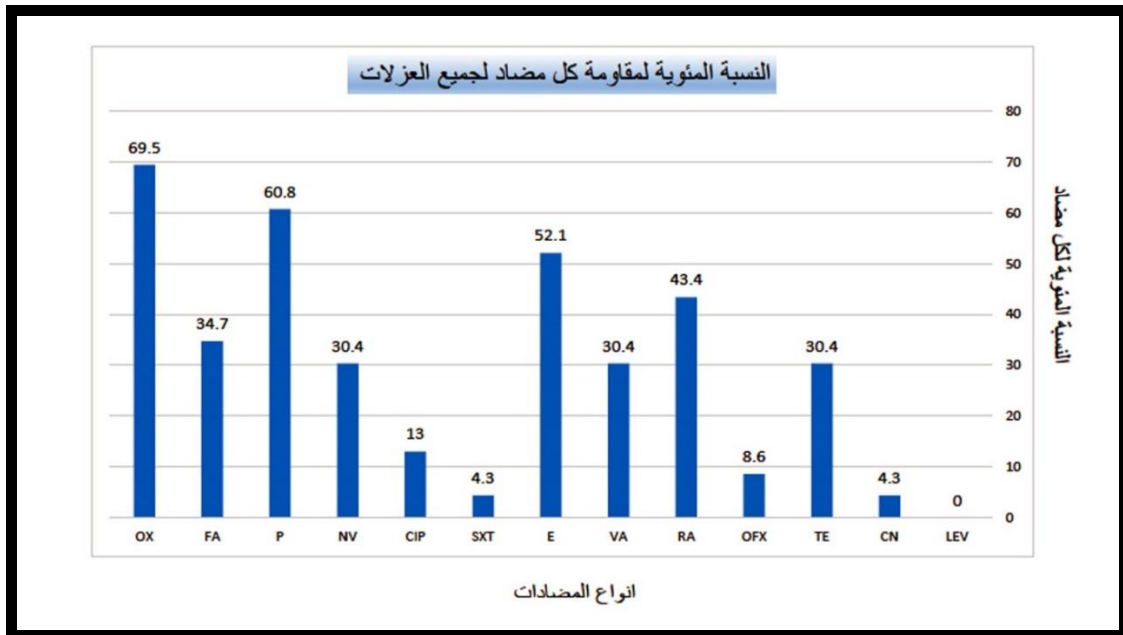


الشكل 6: نسبة المقاومة المتعددة لكل عزلة تجاه المضادات الحيوية المستخدمة قيد الدراسة

فيما يتعلق بمقاومة مجموع العزلات للمضاد الواحد نلاحظ ان العزلات اظهرت تدرجا وتباينا واضحا في مقاومة هذه المضادات وكما موضح في الشكل (7) ، اذ يلاحظ وجود المقاومة العالية (69.5%) في عزلات البكتريا المدروسة تجاه المضاد الحيوي Oxacillin) ونسبة (60.8%) تجاه المضاد (Penicillin) وهذه المضادات من مجموعه مضادات البيتا لاكتام واسعة الطيف تحتوي على حلقة البيتا لاكتام في تركيبها وتستهدف في عملها الانزيمات المعروفة باسم penicillin binding proteins



(PBPs) وهذه الانزيمات تسهم في بناء طبقة الببتيدوكلايكان في جدار الخلية البكتيرية (Zango *et al.*, 2019) تقاوم عزلات البكتريا هذه الفئه من المضادات من خلال انتاج بروتينات تدعى بأنزيمات البيتالكتاميز ( $\beta$ -lactamase) (Hammadi and Essa, 2020) او انزيمات بيتالكتاكيز واسعة الطيف (ESBL) التي ترتبط بمضادات البيتالكتام كونها تشبه بروتينات (PBbs) تركيبيا وهي بارتباطها تقوم بتحليل او كسر حلقة البيتالكتام المسؤولة عن فعالية هذه المضادات وهذا يؤدي الى فقدان القدرة على الارتباط ببروتينات الجدار الخلوي وبهذا تنهي عمل المضاد قبل وصوله الى الهدف (Guilfoile and Alcamo, 2007; Zhang *et al.*, 2019) وتحمل الجينات المشفرة لمقاومه هذه المضادات اما على الكروموسومات او على الترانسبوزونات (Talukdar *et al.*, 2013) وربما يحمل الجين المشفر لإنتاج انزيمات البيتالكتاميز على البلازميد البكتيري (Moremi *et al.*, 2018) وقد بين (Coenen *et al.*, 2013) ان سبب ارتفاع اعداد عزلات البكتريا المقاومة لمضادات البيتالكتام يرجع الى استعمال الجرعات تحت العلاجية، الامر الذي تسبب في حدوث طفرات تلقائية ونشوء المقاومة في البكتريا. تدرجت بعدها نسبة مقاومة العزلات لبقية المضادات الحيوية المدروسة من نسبة مقاومة (52.1%) للمضاد (Erythromycin) الى نسبة (43.4%) للمضاد (Rifampicin) ونسبة (34.7%) للمضاد الحيوي (Fusidic acid) وكانت نسبه المقاومة (30.4%) لكل من المضادات الحيوية (Novobiocin)، (Vancomycin)، (Tetracyclin)، تلاها مضادي (Ciprofloxacin) والوفلوكساسين بنسبة (13%) و (8.6%) على التوالي بينما كانت نسبه مقاومة المضادين الحيويين (Trimethoprim) و (Gentamicin) منخفضة بنسبه (4.3%)، وكانت جميع العزلات حساسة للمضاد الحيوي (Levofloxacin) ولم تظهر اي مقاومة تجاهه الامر الذي يجعله خيارا علاجيا مناسباً للحالات المرضية المرتبطة بالجراثيم المدروسة.



الشكل 7: النسب المئوية لمقاومة كل مضاد من قبل مجموع العزلات البكتيرية المدروسة

## المصادر

- Abass, A.A.; Darweesh, M.F.; Al-Kraety, I.A.A. (2022). Bacterial profile in skin ulcer infection with special resistance to antibiotics in AL-Sader hospital in Al-Najaf city. *In AIP Conference Proceedings*, **2386** (1), 020012. AIP Publishing LLC.
- Abulreesh, H.H.; Organji, S.R.; Osman, G.E.; Elbanna, K.; Almalki, M.H.; Ahmad, I. (2017). Prevalence of antibiotic resistance and virulence factors encoding genes in clinical *Staphylococcus aureus* isolates in Saudi Arabia. *Clinical Epidemiol. Global Health*, **5**(4), 196-202.
- Adu, S.A.; Naughton, P.J.; Marchant, R.; Banat, I.M. (2020). Microbial biosurfactants in cosmetic and personal skincare pharmaceutical formulations. *Pharmaceut.*, **12**(11), 1099.
- Ahmed, F.; Bassyouni, R.; Zedan, Y. (2020). Bacteriological profile of bacteria isolated from skin and soft tissue infections. *Fayoum University Med. J.*, **7**(1), 41-51.
- Alwadei, N.M.; Alhelali, I.; Mohamed, M.S. (2020). Bloodstream infection with *Kocuria rhizophila*: A case report and review of literature. *Middle East J. Family Medicine*, **18**(8).
- Amra, K.; Momin, M.; Desai, N.; Khan, F. (2022). Therapeutic benefits of natural oils along with permeation enhancing activity. *International J. Dermatol.*, **61**(4), 484-507.
- Bibi, S.A.; Muhammad, K.T.; Zohra, S.; Ashiq, H.; Imran, T.; Saima, A.; Syeda, A.A.; Sakina, K.; Lalbib, S.J.; Bilal, J. (2020). Skin infection risk factors and its management. *J. Biodivers. and Environm. Sci.*, **16**(1), 117-133.
- Bottery, M.J.; Pitchford, J.W.; Friman, V.P. (2021). Ecology and evolution of antimicrobial resistance in bacterial communities. *The ISME J.*, **15**(4), 939-948.
- Byrd, A.L.; Belkaid, Y.; Segre, J.A. (2018). The human skin microbiome. *Nature Reviews Microbiol.*, **16**(3), 143-155.
- Chen, H.M.; Chi, H.; Chiu, N.C.; Huang, F.Y. (2015). *Kocuria kristinae*: a true pathogen in pediatric patients. *J. Microbiol. Immunol. and Infection.*, **48**(1), 80-84.
- Choudhary, D.; Garg, P.K. (2022). "Skin and Soft Tissue Infections in Pregnancy. In Infections and Pregnancy". Springer, Singapore. pp. 547-557
- Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). (2020). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing 30<sup>th</sup> ed informational supplement. *Clin. Laborat. Standards Instit.*, **40**(1), 33-45.
- Coenen, S.; Francis, N.; Kelly, M.; Hood, K.; Nuttall, J.; Little, P.; Verheij, T.J.; Melbye, H.; Goossens, H.; Butler, C.C. (2013). Are patient views about antibiotics related to clinician perceptions, management and outcome? A multi-country study in outpatients with acute cough. *Public library of Sci.*, **8**(10), 1-9.
- Essa, M.A.; Abdulah, M.A. (2018). Spread and distribution antibiotics and heavy metals resistance and virulence factors possession in some members of enterobacteria isolated from various sources. *Rafidain J. Sci.*, **27**(4), 243-257.
- Guilfoile, P.; Alcamo, I.E. (2007). Antibiotic-resistant bacteria. *Infobase Publishing*, **26**(7), 1557-1562.
- Gurung, R.R.; Maharjan, P.; Chhetri, G.G. (2020). Antibiotic resistance pattern of *Staphylococcus aureus* with reference to MRSA isolates from pediatric patients. *Future Sci.*, OA. **6**(4), 464.
- Hammadi, A.A.; Essa, M.A. (2020). Detection of coagulase-negative staphylococci (CoNS) in some pathogenic samples and medical devices and determining their antibiotic resistance pattern. *Rafidain J. Sci.*, **29**(4), 11-24.
- Hasan, T.H.; Al-Harmoosh, R.A. (2020). Mechanisms of antibiotics resistance in bacteria. *System. Rev. in Pharm.*, **11**(6), 817-823.

- Kakoullis, L.; Papachristodoulou, E.; Chra, P.; Panos, G. (2021). Mechanisms of antibiotic resistance in important gram-positive and gram-negative pathogens and novel antibiotic solutions. *Antibiotics*, **10**(4), 415.
- Kaliyeva, S.S.; Lavrinenko, A.V.; Tishkambayev, Y.; Zhussupova, G.; Issabekova, A.; Begesheva, D.; Simokhina, N. (2022). Microbial landscape and antibiotic susceptibility dynamics of skin and soft tissue infections in Kazakhstan 2018–2020. *Antibiotics*, **11**(5), 659.
- Kang, S.H.; Kim, M.K. (2019). Antibiotic sensitivity and resistance of bacteria from odontogenic maxillofacial abscesses. *J. the Korean Associat. of Oral and Maxillofac. Surg.*, **45**(6), 324-331.
- Karauzum, H.; Venkatasubramaniam, A.; Adhikari, R. P.; Kort, T.; Holtsberg, F. W.; Mukherjee, I.; Aman, M. J. (2021). IBT-V02: a multicomponent toxoid vaccine protects against primary and secondary skin infections caused by *Staphylococcus aureus*. *Front. in Immunol.*, **12**, 475.
- Long, B.; Gottlieb, M. (2021). Diagnosis and management of cellulitis and abscess in the emergency department setting: An evidence-based review. *J. Emerg. Med.*
- Maffei, T.H.P.; Bussolaro, F.A.; Belaus, A.; Prevedello, A.; Thereza-Bussolaro, C. (2019). Necrotic Skin Infection by *Sphingomonas Paucimobilis* in Amazonia Region.
- Mala, L.; Lalouckova, K.; Skrivanova, E. (2021). Bacterial skin infections in livestock and plant-based alternatives to their antibiotic treatment. *Animals*, **11**(8), 2473.
- Marques, S.A.; Abbade, L.P.F. (2020). Severe bacterial skin infections. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, **95**, 407-417.
- Miao, X.; Zhu, L.; Bai, X. (2022). Bacterial community assembly and beta-lactamase (bla) genes regulation in a full-scale chloraminated drinking water supply system. *J. Environmental Chem. Engineer.*, **10**(3),107677.
- Mohanasundari, S.; Srinivasan, K.; Sankareswaran, M. (2022). Bacteria isolated from PUS samples of the bacteriological profile and Anti-Biogram in a secondary care unit. *International J. Innovat. Research in Sci. and Technol.*, **2**(1), 18-22.
- Moremi, N.; Claus, H.; Rutta, L.; Frosch, M.; Vogel, U.; Mshana, S.E. (2018). High carriage rate of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae among patients admitted for surgery in Tanzanian hospitals with a low rate of endogenous surgical site infections. *J. Hosp. Infect.*, **100**(1), 47-53.
- O'Rourke, A.; Beyhan, S.; Choi, Y.; Morales, P.; Chan, A.P.; Espinoza, J.L.; Nelson, K.E. (2020). Mechanism-of-action classification of antibiotics by global transcriptome profiling. *Antimicrob. Agents and Chemother.*, **64**(3), 01207-19.
- Okwundu, N.; Mercer, J. (2019). *Pantoea agglomerans* cutaneous infection. *J. Dermatol. and Dermatolog. Surg.*, **23**(1), 41.
- Otarigho, B.; Falade, M.O. (2018). Analysis of antibiotics resistant genes in different strains of *Staphylococcus aureus*. *Bioinformat.*, **14**(3), 113– 122.
- Pineau, R.M.; Hanson, S.E.; Lyles, J.T.; Quave, C.L. (2019). Growth inhibitory activity of *Callicarpa americana* leaf extracts against *Cutibacterium acnes*. *Front. in Pharmacol.*, **10**(1206), 1-12.
- Sanders, A. M. (2019). Vitek-2 compact-identification and susceptibility Testing. *GUN College of American Pathol. Cent. Medicare Medical Services*, **1**,9.
- Santos, A.L.; Dos Santos, A.P.; Ito, C.; Queiroz, P.; de Almeida, J.A.; de Carvalho Júnior, M.; de Oliveira, C.Z.; Avelino, M.; Wastowski, I.J.; Gomes, G.; Souza, A.; Vasconcelos, L.; Santos, M.O.; da Silva, C.A.; Carneiro, L.C. (2020). Profile of enterobacteria resistant to Beta-lactams. *Antibiotics*, **9**(7), 410.
- Sweeney, M.T.; Lubbers, B.V.; Schwarz, S.; Watts, J.L. (2018). Applying definitions for multidrug resistance, extensive drug resistance and pan drug resistance to clinically significant

- livestock and companion animal bacterial pathogens. *J. Antimicrob. Chemother.*, **73**(6), 1460-1463.
- Talukdar, P.K.; Rahman, M.; Rahman, M.; Nabi, A.; Islam, Z.; Hoque, M.M.; Endtz, H.P.; Islam, M. A. (2013). Antimicrobial resistance, virulence factors and genetic diversity of *Escherichia coli* isolates from household water supply in Dhaka, Bangladesh. *PloS one*, **8**(4), 61090.
- Tille, P.M. (2017). "Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology". 14<sup>th</sup> ed. Elsevier. St. Louis, Missouri. USA.
- Zaid, N.A.M.; Sekar, M.; Bonam, S.R.; Gan, S.H.; Lum, P.T.; Begum, M.Y.; Fuloria, S. (2022). Promising natural products in new drug design, development, and therapy for skin disorders: An overview of scientific evidence and understanding their mechanism of action. *Drug design, Development and Therapy*, **16**, 23.
- Zango, U.; Ibrahim, M.; Shawai, S. (2019). A review on  $\beta$ -lactam antibiotic drug resistance. *MOJ Drug Design Development and Therapy*, **3**(2), 52-58.
- Zhang, T.; Hu, Y.; Jiang, L.; Yao, S.; Lin, K.; Zhou, Y.; Cui, C. (2019). Removal of antibiotic resistance genes and control of horizontal transfer risk by UV, chlorination and UV/chlorination treatments of drinking water. *Chem. Engineering J.*, **358**, 589-597.

## Detection of Bacteria Causing Skin Infections in Mosul City and Studying its Resistance to Antibiotics

**Dhuha Gh. Younus**

**Mohsin A. Essa**

*Department of Biology/ College of Science/ University of Mosul*

### ABSTRACT

The current study was conducted to detect the bacteria that causes skin infections in Mosul city and to study its resistance pattern to different antibiotics. For this purpose, 30 swab samples were collected from different skin infections from patients referred to the dermatology consultations of Al-Salam Teaching Hospital and Mosul General Hospital in Mosul city. The results of isolation and diagnosis showed that (20) samples, 66.6% of the total samples were positive for bacterial culture. (56.5%) of isolated bacteria were Gram-negative and 43.5% belonged to Gram-positive bacteria. The isolation percentage for *Staphylococcus aureus* and *Sphingomonas paucimobillis* were (17.3%) each, *Pantoea* spp. (13%), and all three species belonging to the genus *Kocuria* and *Klebsiella pneumonia* was 8.6% each, while *Acinetobacter baumannii*, *Brevundimonas diminuta*, *Enterobacter aerogenes*, and *Pseudomonas luteola* were isolated by (4.3%) each.

The results for antibiotic sensitivity showed the prevalence of multidrug resistance (MDR) phenomenon in all isolates, and the isolates showed a clear variation in their resistance to each antibiotic. The highest percentage of resistance towards antibiotics were (69.5%) and (60.8%) against the Oxacillin and Penicillin, respectively. All isolates were sensitive towards levofloxacin, which makes it a suitable treatment option for infections associated with the bacteria under study.

**Keywords:** Skin infections, Antibiotics, Multidrug resistance.